



UNIFACS

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES'

MESTRADO EM ENERGIA

GELSON LAPA DE OLIVEIRA

**INVENTÁRIO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO
ESTUFA EM EVENTO EM SALVADOR-BA**

Salvador
2017

GELSON LAPA DE OLIVEIRA

**INVENTÁRIO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO
ESTUFA EM EVENTO EM SALVADOR-BA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação, Mestrado em Energia da UNIFACS–Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo.

Salvador
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

(Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities)

Oliveira, Gelson Lapa de

Inventário e compensação de emissões de gases de efeito estufa em evento em Salvador-Ba. / Gelson Lapa de Oliveira. – Salvador, 2017.

105 f: il.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação, Mestrado em Energia da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo.

1. Climatologia. 2. Mudanças climáticas. 3. Emissões de GEE. 4. Créditos de carbono. I. Araújo, Paulo Sergio Rodrigues de, orient. II. Título.

CDD: 551.6

GELSON LAPA DE OLIVEIRA

INVENTÁRIO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA
EM EVENTO EM SALVADOR-BA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Regulação da Indústria de Energia, Mestrado em Energia da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities, como Requisito Parcial para obtenção do título de Mestre, à seguinte banca examinadora.

Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo - Orientador _____
Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" -
Universidade de São Paulo - USP
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Felipe Bittencourt _____
Doutor em Mudanças Climáticas pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Universidade Federal de Minas Gerais - UFGM

Victor Menezes Vieira _____
Doutor em Geociências pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Salvador, _____ de abril de 2017.

AGRADECIMENTOS

Ào Prof. Doutorando Anderson Gomes de Oliveira, pelo incentivo e estímulo à minha carreira acadêmica e profissional na área de gestão ambiental, contribuindo ao meu desenvolvimento e por cursar o Mestrado em Energia;

Ào Prof. Ms. Nilton Pinto, por ter aumentado minha identificação com o meio ambiente através de suas aulas em gestão ambiental e proporcionar experiências por seus convites para palestras e também ter estimulado a formação continuada;

Ào Prof. Dr. Paulo Araújo que desde antes da seleção ao Mestrado teve a paciência e perspicácia para a orientação do tema da dissertação, vislumbrando uma abordagem interessante para minha área de atuação. Mesmo quando eu estava em dúvida ele tinha a certeza de que esse era o tema ideal. Por sua atenção e capacidade me identifiquei com a proposta, sendo sua orientação imprescindível a consecução deste trabalho;

À minha turma de mestrado que contribui muito para o desenvolvimento desse trabalho com suas participações nas aulas, apresentações e compartilhamento de conhecimentos;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa, possibilitando a realização da pesquisa;

À todos os Professores do Mestrado em Energia - UNGFACS que transmitiram tão bem seus conhecimentos, estimulando a pesquisa e elucidando questionamentos;

À minha irmã Rosemary Lapa de Oliveira, que me estimulou desde o início desse projeto e a meus irmãos João Pereira de Oliveira Junior e Izilda de Cassia Oliveira Moraes também pelos incentivos.

RESUMO

O aquecimento do planeta, em parte consequência das emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE), tem contribuído com o fenômeno das mudanças climáticas (Relatórios IPCC). Tornou-se uma preocupação ambiental contemporânea e globalizada, implicando no “repensar o *modus operandi* e *modus vivendi*”, que devem enfatizar a preservação dos recursos naturais e mudanças de hábitos de consumo, para tanto, considerando-se nos processos produtivos, a eficiência energética, como um dos eixos principais. Em 2015, os países signatários da UNFCCC adotaram o Acordo de Paris, visando a redução das emissões de GEE, a partir de 2020 até o fim do século, objetivando conter o aquecimento global em até 2 °C, em relação à era pré-industrial. Como ação primordial ao atendimento dessas metas consta a elaboração do inventário dessas emissões, seguindo-se as ações de redução, compensação ou neutralização. No Brasil não está estabelecida uma metodologia padronizada para o inventário de eventos e algumas compensações de emissões não atendem critérios internacionais. Nesta dissertação, adotando-se a estratégia de Estudo de Caso, buscou-se discorrer sobre o inventário de GEE do Show Lançamento e Gravação do DVD "20 Anos Ivete Sangalo" (IS20), realizado em Salvador – BA, em dezembro de 2013. Assim, procedeu-se adequações das especificações do Programa Brasileiro GHG *Protocol* (PBGHGP) e sua ferramenta de cálculo para inventário de emissões corporativas, sendo testadas e analisadas nessa inventariação. Observou-se que as adequações das Especificações do PBGHGP possibilitaram a elaboração de inventário de emissões de eventos e consequente compensação ou neutralização das emissões, através de créditos de carbono certificados do mercado voluntário. Ainda, percebeu-se a exequibilidade da metodologia, sendo uma possível alternativa à padronização de inventários com credibilidade e reconhecimento internacional, para eventos no Brasil.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Emissões de GEE. Créditos de carbono.

ABSTRACT

Global warming and the consequences of anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions have contributed to the phenomenon of climate change. It has become a contemporary and globalized environmental concern, implying not "rethinking the modus operandi and modus vivendi", which are emphasizing a preservation of natural resources and changes in consumption habits, for both, as one of the main axes. In 2015, UNFCCC signatory countries adopted the Paris Agreement to reduce greenhouse gas emissions from 2020 to the end of the century with the aim of reducing global warming by 2 degrees Celsius. As a primary action to meet targets consists of preparing inventory of emissions, followed as actions of reduction, compensation or neutralization. In Brazil, a standardized methodology for the inventory of events is not established and some emission compensations do not meet international criteria. In this dissertation, adopting a Case Study strategy, we sought to discuss the GHG inventory of the "20 Anos Ivete Sangalo" (IS20) DVD, held in Salvador, Bahia, in December, 2013. Thus, the Guidelines for the specifications of the Brazilian GHG Program (PBGHGP) and its calculation tool for corporate emissions inventory, are tested and analyzed in this inventory. It was observed that as adjustments to the specifications of the PBGHGP, it was possible to prepare an inventory of events emissions and consequent compensation or neutralization of emissions, through carbon credits certified in the voluntary market. Also, a feasibility of the methodology was perceived, being a possible alternative to the standardization of inventories with credibility and international recognition, for events in Brazil.

Keywords: Climate change. Emissions of greenhouse gases. Carbon credits.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variação da participação nas emissões para cada setor, de 2005 para 2012	19
Figura 2 - Emissões mundiais totais de CO ₂ em 2012	20
Figura 3 - Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás de efeito estufa reduzido.....	23
Figura 4 - Distribuição do total de atividades de projeto MDL registradas por país até 31 de janeiro de 2016 (porcentagem de participação)	25
Figura 5 - Mercado de Carbono Voluntário por Comprador, contagem, Tipo, Volume Comprado e Região (2013).....	27
Figura 6 - Demanda do mercado voluntário de carbono por tipo de projeto, 2013....	28
Figura 7 - Média global de concentrações de GEE (CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O)	30
Figura 8 - Etapas para elaboração de inventário de GEE	37
Figura 9 - Distribuição das emissões de GEE ex post decorrentes das operações da Copa do Mundo da FIFA Brasil 2014	41
Figura 10 - Infográfico compensação de emissões com créditos de carbono	48
Figura 11 - Painel 1 – Imagens da Show IS20 na Arena Fonte Nova	56
Figura 12 - Painel 2 – Aspectos de logística utilizados no Show IS20. a) Geradores; b) Caminhões utilizados para transporte de equipamentos; c) montagem do palco; d) Iluminação (LED) no cenário	57
Figura 13 - Limites operacionais reportados no inventário do SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO. Salvador-BA, 2013 (Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20).....	64
Figura 14 - Emissões históricas por escopo do Programa Brasileiro GHG Protocol .	65
Figura 15 - Calculadora de carbono	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição do número de atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto, registradas na UNFCCC ^{4,5,6}	26
Quadro 2 - Setores que reportaram inventário de emissões no PBGHGP (2015)	36
Quadro 3 - Resumo das emissões inventariadas de alguns eventos	40
Quadro 4 - Categorias de emissões de GEE em grandes eventos	45
Quadro 5 - Seleção do ano inventariado	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Emissões de gases de efeito estufa no Brasil, por setor, de 1990 a 2012 (milhões tCO ₂ e).....	20
Tabela 2 - Comparativo setorial das emissões de CO ₂ das Copas da Alemanha (2006) e África do Sul (2010)	43
Tabela 3 - Ações de redução de emissões para a Copa do Mundo 2014.....	44
Tabela 4 - Resumo das emissões do Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20.....	64
Tabela 5 - Emissões desagregadas por categoria do Escopo 3 do Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AND	Autoridade Nacional Designada
AR	Relatório Anual (da sigla em inglês)
BEN	Balanco Energético Nacional
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros
CCBA	Climate Community & Biodiversity Alliance
CDP	Carbon Disclosure Project
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CGES	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CIMGC	Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima
CO ₂ e	Gás carbônico equivalente
COP	Conferência das Partes
Dicor	Divisão de Acreditação de Organismos de Creditação
ET	Permissão de Emissão
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIFA	Fédération Internationale de Football Association
F/R	Florestamento/Reflorestamento
GVces	Centro de Estudos em Sustentabilidade
GEE	Gases de Efeito Estufa
GHG Protocol	Greenhouse Gas Protocol (Protocolo de Gases de Efeito Estufa)
GRI	Global Reporting Initiative
GtCO ₂ e	Gigatonelada de Gás carbônico equivalente
GtC	Gigatonelada de Carbono
GWP	Potencial de Aquecimento Global
IAF	International Accreditation Forum
IC	Implementação Conjunta
INDC	Contribuição Intencional Nacionalmente Determinada
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática, na tradução da sigla em inglês para, Intergovernmental Panel on Climate Change
ISE	Índice Bovespa de Sustentabilidade Empresarial
ISO	International Organization for Standardization

MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDS	Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NDC	Contribuição Nacional Determinada
OCT	Organização de Conservação da Terra
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONG	Organização Não Governamental
OVV	Organismos de Verificação de Inventários de Gases de Efeito Estufa
PBGHGP	Programa Brasileiro GHG Protocol
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RCE	Redução Certificada de Emissões
REDD	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
RVE	Redução Verificada de Emissões
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
SEEG	Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa
tCO ₂ e	Tonelada de gás carbônico equivalente
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática
VER	Verified Emission Reduction
VCS	Padrão Verificado de Carbono
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS	17
2.1 MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)	22
2.1.1 Projetos MDL no Brasil	24
2.2 MERCADO DE CARBONO	26
2.3 CENÁRIO INTERNACIONAL SOBRE LIMITAÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL E POLÍTICAS CLIMÁTICAS NO BRASIL	29
3 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)	34
3.1 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM EVENTOS	38
4 COMPENSAÇÃO OU NEUTRALIZAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE	47
4.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DAS COMPENSAÇÕES DE EMISSÕES DE GEE	50
5 OBJETIVOS	54
6 METODOLOGIA	55
6.1 SISTEMÁTICA DA INVENTARIAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE NO EVENTO IS20	59
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A - TRABALHOS PUBLICADOS DURANTE A REALIZAÇÃO DO PROGRAMA	85
APÊNDICE B - INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EVENTO: SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO	86
APÊNDICE C - MEMÓRIA DE CÁLCULO, INVENTÁRIO EMISSÕES GEE DO SHOW DE LANÇAMENTO DO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO	95
ANEXO A – CERTIFICADO	105

1 INTRODUÇÃO

Após alguns anos de ceticismo sobre a mudança climática ser causada por emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE), os maiores emissores mundiais desses gases (China e Estados Unidos) aceitaram os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) que comprovam essas evidências. Apenas no ano de 2015 esses países e outros signatários da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) (197 países) acataram negociações de metas de redução de emissões para mitigar os efeitos do aquecimento global, como extremos climáticos que provocam inundações e secas, degelo dos polos, proliferação de vetores de transmissão de doenças tropicais, acidificação e aumento dos níveis dos oceanos.

Considerando marcos históricos, a evidência das questões ambientais começou a fazer parte de discussões internacionais a partir do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, através da Resolução 1346, que considerando o risco à sociedade e economia mundial com a degradação ambiental, propôs a realização de uma conferência sobre o meio ambiente pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Dessa forma foi realizada em 1972 a primeira conferência internacional sobre o meio ambiente, normatizada pela Resolução 2398. Nesta Conferência de Estocolmo, na Suécia, iniciaram as ponderações ambientais mundiais políticas e públicas e a partir dela foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (LOMBARDI, 2008).

Em 1983 a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas reconhecendo os problemas ambientais globais como de interesse de todas as nações criou a *World Commission on Environment and Development* (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) para analisar as consequências da degradação ambiental sobre o desenvolvimento econômico e social do homem, que ficou conhecida como Comissão *Brundtland*. Essa comissão divulgou em 1987 o Relatório *Brundtland* (publicado em 1988) reconhecido também como Nosso Futuro Comum (UN, 2012) que abordou aspectos do desenvolvimento sustentável e foi considerado um marco na análise dos impactos ambientais sobre o desenvolvimento social e econômico mundial.

Na sequência o PNUMA e a Organização Meteorológica Mundial (OMM) estabeleceram o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC; Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima), para agrupar e avaliar as pesquisas relacionadas às alterações climáticas, seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos, propondo estratégias à sua mitigação (IPCC, 2015a).

Ocorreu no Rio de Janeiro (Brasil) em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, denominada como *Eart Summit* (Cúpula da Terra) ou Eco'92. Como resultado foi adotada a Agenda 2, com as seguintes declarações: i) Meio Ambiente e Desenvolvimento; ii) Princípios Florestais; iii) Convenção da Nações Unidas sobre Diversidade Biológica. Ainda, foi estabelecido o *World Business Council for Sustainable Development* (Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável) e a *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC; Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas) (LOMBARDI, 2008).

Em Quioto (Japão), no ano de 1997, durante a 3ª Sessão da Conferência das Partes (COP 3) os países desenvolvidos signatários da UNFCCC, denominados países do Anexo 1, negociaram metas de redução de emissões de GEE (intuito de limitar o aquecimento global até 2 °C, sendo referências comparativas o período pré-industrial até o final do século) através do Protocolo de Quioto, sendo proposto estrategicamente para promover adesão e alcançar as metas previstas, como instrumento de flexibilização, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), dentre outros.

Dentre as ferramentas adotadas estão modelos de inventário de emissões de GEE, como base a ações de mensuração, preventivas, proposta e estabelecimento de estratégias, planos e metas para redução, compensação e gestão dessas referidas emissões, engajando-se nas soluções ao desafio da sustentabilidade global (GHG PROTOCOL, 2011).

Apesar de algumas iniciativas de contabilizações em eventos, estas não são validadas em acordo com as normas, metodologia e contabilização de GEEs do *The Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard* (GHG Protocol) e com a norma Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 14064-1:2007 (ABNT, 2007a), de relevância, integralidade, consistência, transparência e exatidão e não são passíveis de verificação por terceira parte, para confirmação e validação das contabilizações das emissões.

Assim, tendo como suporte as informações levantadas na literatura, mercado de carbono e vivência *in loco*, busca-se nesta dissertação discorrer sobre o inventário de GEE do Show Lançamento e Gravação do DVD "20 Anos Ivete Sangalo" (IS20), realizado em Salvador, em dezembro de 2013, como estudo de caso para propor metodologia padronizada para inventário de eventos. Como estratégia para elaboração do inventário das emissões foi utilizado o método do Programa Brasileiro *GHG Protocol* versão vigente no período, sendo discutida a evolução de outros modelos, entraves e potenciais, propondo-se uma alternativa de sistematização específica para eventos, nas condições de Salvador, na Bahia.

Além disso, tendo como parâmetro a neutralização das emissões do IS20, se fez a análise da importância dessa iniciativa com projetos de carbono certificados pelo mercado internacional, como recomendação à compensação ou neutralização de emissões do setor.

2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A alteração do clima é um dos maiores desafios contemporâneos, sobre desenvolvimento sustentável, a ser enfrentado pelas nações, considerando os setores governamentais, empresariais, a sociedade e o indivíduo, que dependendo do ponto de vista e suporte produtivo, pode incorrer em impactos (positivos e negativos) quanto a utilização de recursos naturais, processos de produção e considerações socioeconômicas de desenvolvimento.

Há causas antrópicas contributivas ao processo dessas mudanças, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou a UNFCCC, caracterizada na ECO92 como um acordo multilateral ratificado por 192 países juntamente à União Europeia, os quais se reúnem anualmente Conferências das Partes (COP) para discutir medidas de redução de emissões e ações de mitigação dos efeitos dessas modificações climáticas (CGEE, 2010). As negociações internacionais sobre um acordo para a redução de emissões de GEE na atmosfera do planeta são definidas juridicamente através da UNFCCC, que entrou em vigor em 21 de março de 1994.

Durante COP 3 em Quioto, no Japão, em 1997, a maioria dos países signatários da UNFCCC, aceitaram as conclusões do segundo relatório de avaliação do IPCC (AR2) publicado em 1995, de que o aumento das emissões antrópicas de GEE, desde a revolução industrial, provocou alterações no clima, sendo este o principal responsável pelo aumento da temperatura na superfície da Terra (DESSAI e TRIGO, 1999). E adotaram o Protocolo de Quioto, que definiu a redução de 5,2% das emissões de GEE entre 2005 e 2012 em relação às emissões de 1990, primeiro período de execução do compromisso, pelos países desenvolvidos, membros da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e os países do Leste Europeu e a antiga União Soviética (CALSING, 2015).

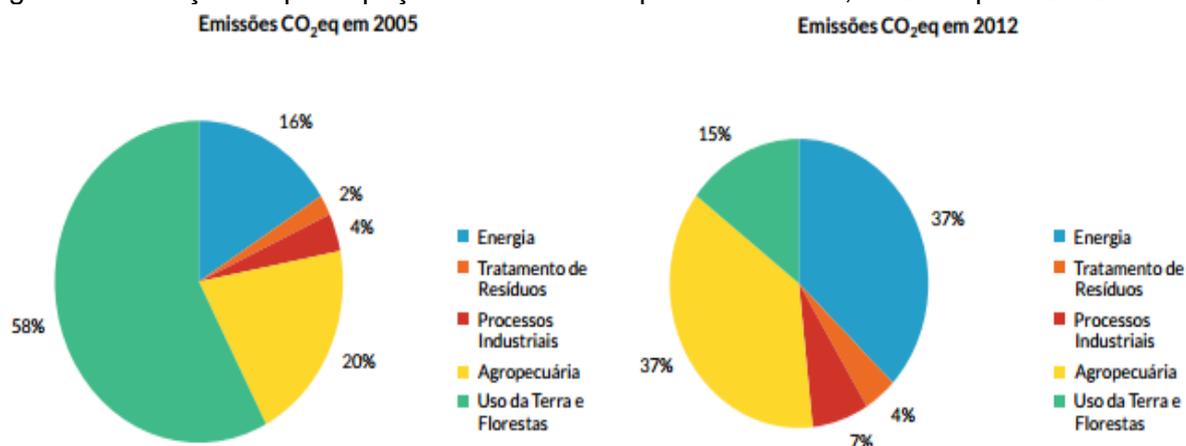
Os 173 países presentes à COP 3 adotaram o Protocolo de Quioto, em que os 57 países do Anexo I se comprometeram a reduzir suas emissões de GEE. Dentre alguns mecanismos de flexibilização aprovados para que os países signatários pudessem alcançar a redução de emissões, o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) estabeleceu o desenvolvimento de projetos de redução de emissões ou sequestro de GEE, para serem implementados em países em desenvolvimento (UNFCCC, 1997).

O Brasil não está entre os países com compromisso de redução de emissões do Protocolo de Quioto, não tendo metas obrigatórias de redução de suas emissões de GEE. Contudo, em dezembro de 2009 se comprometeu voluntariamente com a UNFCCC, reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020, sendo referência o 2º Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, concluído em 2010. E para atender a essa meta de redução voluntária criou a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída nesse mesmo ano de 2009 (MMA, 2015). Em consequência, alguns estados desenvolveram leis específicas de redução de emissões, como São Paulo, Amazonas e o Distrito Federal (CGEE, 2010).

O Decreto do Governo Federal 7.390/2010 que regulamenta a PNMC dá, entre outras, as seguintes providências: i) Art. 12 a estimativa para 2020 emissão de 3,236 GtCO_{2e}, com reduções voluntárias previstas entre 1,168 GtCO_{2e} e 1,259 GtCO_{2e}; ii) Art. 11 que essas estimativas anuais seriam publicadas a partir de 2012 (BRASIL, 2010).

Na representação da Figura 1 observa-se no Brasil o aumento de emissões de GEE pelo setor elétrico entre 2005 e 2012 (16% e 37%, respectivamente), destacando-se atividades agropecuárias. Concomitantemente é notável a redução entre 2005 e 2012 (58% para 15%, respectivamente) no setor Uso da Terra e Florestas, em decorrência das medidas para redução de desmatamento (MCTI, 2012).

Figura 1 - Variação da participação nas emissões para cada setor, de 2005 para 2012



Fonte: MCTI (2014).

De acordo com o Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa¹ (SEEG - Observatório do Clima), gerada segundo as diretrizes do IPCC, com base nos dados dos Inventários Brasileiros de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa, elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), além de dados obtidos junto a relatórios governamentais, institutos, centros de pesquisa, entidades setoriais e organizações não governamentais, as emissões no Brasil aumentaram 7,8% (2013 comparado a 2012), destacando-se os setores de agropecuária, energia, mudança de uso do solo, processos industriais e resíduos (SEEG, 2014).

Ainda, ressalta-se em 2013 a emissão de 1,5 milhão de t CO₂e, maior registro desde 2008, decorrente do desmatamento da Amazônia e Cerrado (+ 16,4% de participação), aumento do consumo de combustíveis fósseis para geração termelétrica e gasolina e diesel nos transportes (+ 7,3% de participação).

Em 2012, a Estimativa Anual de Emissões de Gases de Efeito Estufa brasileira referente foi 1.203.424 GgCO₂eq (Gigagrama de gás carbônico equivalente), sendo o setor energia e agropecuária os que mais emitiram gás carbônico equivalente (CO₂e) e o setor uso de terras e florestas foi o terceiro maior emissor (Tabela 1) (MCTI, 2014a). Considerando esse ano, as emissões mundiais atingiram 35.492 MtCO₂ e o Brasil ocupou o 15º lugar no ranking dos maiores emissores mundiais (Figura 2).

¹ Estima as emissões de GEE em relação ao ano anterior para oferecer dados de maneira mais acessível, consistente e atualizada, mas não são dados do inventário nacional de emissões, que é obrigação do governo federal junto à UNFCCC.

Tabela 1 - Emissões de gases de efeito estufa no Brasil, por setor, de 1990 a 2012 (milhões tCO₂e)

Setores	1990	1995	2000	2005	2011	2012	Variação	
	Gg CO ₂ e						1995-2005	2005-2012
Energia	187.739	227.604	298.611	328.377	407.544	446.154	44,3%	35,9%
Processos Industriais	52.537	63.065	71.674	77.943	86.173	85.365	23,6%	9,5%
Agropecuária	303.772	335.775	347.882	415.724	449.853	446.445	23,8%	7,4%
Florestas	815.965	1.940.420	1.343.136	1.179.067	310.486	175.685	-39,2%	-85,1%
Resíduos	29.061	33.677	38.517	41.887	48.139	49.775	24,4%	18,8%
TOTAL	1.389.074	2.600.543	2.099.820	2.042.998	1.302.195	1.203.424	-21,4%	-41,1%

Fonte: MMA (2015).

Figura 2 - Emissões mundiais totais de CO₂ em 2012

Fonte: Global Carbon Atlas (2016).

O estudo do Banco Mundial "Impactos das Mudanças Climáticas na Produção Agrícola Brasileira" alertou que na agricultura os resultados do aquecimento global serão: i) redução da quantidade e qualidade do fluxo de água e, portanto, do potencial de irrigação; ii) aumento da aridez, degradação da terra e desertificação; iii) aumento da incidência e impactos de pragas e doenças dos cultivos; iv) redução do número de espécies vegetais e animais e mudanças dos limites dos biomas; iv) alterações nos serviços dos ecossistemas (como, sequestro de carbono, biodiversidade funcional, fluxos ambientais), necessários para manter a produtividade nas áreas agrícolas atuais (ASSAD, 2013).

A Amazônia desempenha um papel importante no ciclo de carbono planetário, e pode ser considerada uma região de grande risco do ponto de vista das influências das mudanças climáticas. Em um cenário sem mitigação, nas próximas décadas (2050) a maior parte da Amazônia deve se tornar mais seca. Em algumas regiões projeta-se uma tendência de redução em até 13% da precipitação anual.

Suas consequências podem gerar graves impactos para a economia e o desenvolvimento de qualquer país além de afetar drasticamente a vida das populações mais desassistidas. Os problemas na região se agravam cada vez mais, desde o aumento dos incêndios florestais à redução de caça e pesca, fatos estes já sentidos em muitos territórios pelos povos indígenas. (FGV EAESP, 2015, p. 1).

Um estudo da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República demonstrou que entre outras consequências a mudança climática ameaça a geração de energia elétrica no Brasil, devido à diminuição da vazão dos rios que comprometerão o funcionamento de usinas hidrelétricas. Um dos cenários climáticos prevê secas e enchentes que trarão efeitos sobre o abastecimento de água urbana, entre outras consequências, levando à necessidade de medidas de adaptação envolvendo infraestruturas caras e também sistemas de alerta de riscos, mudanças de práticas agrícolas e organização social, entre outras (BRASIL, 2014a).

As negociações climáticas internacionais buscam um acordo para uma meta de redução global como alternativa para que o aquecimento do planeta não supere os 2°C ao longo do século, comparado aos níveis pré-industriais (UNFCCC, 2017), para isso as emissões globais de todas fontes antropogênicas de CO₂e cumulativas devem permanecer abaixo de 3.650 GtCO₂e (gigatoneladas de gás carbônico equivalente) [1.000 GtC (gigatonelada de carbono)], metade disso já foi emitido até 2011, de acordo com estudos do IPCC divulgados em seu Quinto Relatório de Avaliação (AR 5) (IPCC, 2014a, p.63).

A mudança da temperatura global média para o período 2016-2035 em relação a 1986-2005 poderá aumentar entre 0,3-0,7 °C. No relatório AR5 foi enfatizado as emissões antropogênicas influenciariam o aumento da temperatura da superfície do planeta ao longo do século 21, com recorrência de ondas de calor e duração de extremos de precipitação mais intensos, aquecimento e acidificação do oceano possibilitando o aumento do nível médio global do mar (IPCC, 2014b).

Durante a COP 20 (dezembro/2014) realizada em Lima (Peru), as delegações de 196 países aprovaram o documento "Chamamento de Lima para a Ação sobre o Clima". Foram definidos três eixos: i) desenvolvimento de medidas para um novo acordo climático, como medidas para conter o aquecimento global (cortes de emissões, redução do desmatamento, inovações nas indústrias, investimento em energias renováveis, dentre outras); ii) determinação do tipo de metodologia que os países seguirão para formular suas metas de redução de emissões, as

Contribuições Intencionais Nacionais Determinadas (INDCs); iii) iniciativa dos países para conter suas emissões de GEE entre 2015 e 2020.

Essas medidas serviram como base às negociações ao acordo da COP 21 (Novembro-Dezembro/2015), realizada em Paris, para vigorar em 2020, cujas metas principais são evitar que a temperatura do planeta aumente acima de 2°C até o final deste século (UNFCCC, 2014). Os líderes dos países signatários da UNFCCC observaram que a expectativa foi atendida quanto ao sucesso na negociação de metas de redução de GEE a partir de 2020.

2.1 MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)

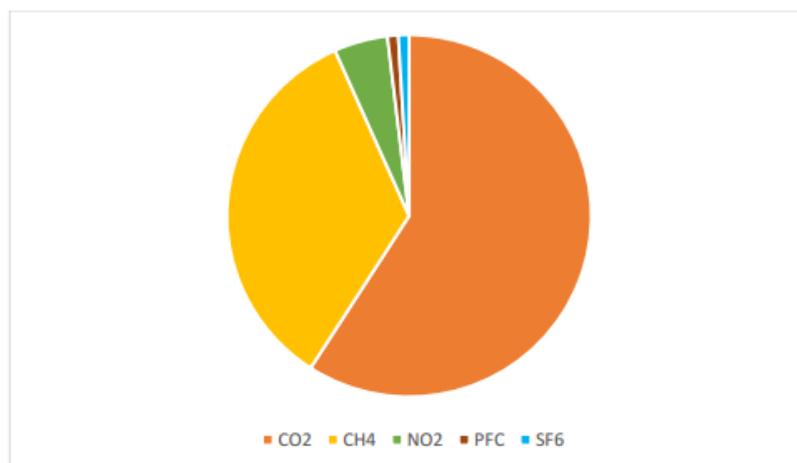
Para contribuir ao cumprimento das metas do Protocolo de Quioto de redução de emissões de GEE, foram instituídos os seguintes mecanismos de flexibilização: (i) Permissão de Emissão (ET), onde o Art. 17 estabeleceu a comercialização entre si a parte de redução de emissões que exceder a meta compromissada; (ii) Implementação Conjunta (JI), rezando no Art. 6.1 que um participa de projeto de redução e sumidouro de emissões em outro; (iii) MDL, previsto no Art. 12 o desenvolvimento de projetos para redução ou remoção de emissões de GEE em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento.

Desses mecanismos, apenas o MDL é desenvolvido no Brasil sendo implementados projetos que reduzam ou removam emissões de GEE, a Figura 3 representa a participação em número de atividades de projeto desenvolvidas no Brasil, quanto à redução de emissões por tipo de gás. O gás carbônico (CO₂) é o mais relevante(210), seguido pelo metano (CH₄) (122) e pelo óxido nitroso (N₂O) (5). Para efeito de negociações a redução de emissões ou remoção da atmosfera de cada tonelada de CO₂e² corresponde a um crédito de carbono ou Redução Certificada de Emissões (RCE)³, comercializados com as empresas dos países que têm metas de redução de emissões de GEE (IPCC, 2007).

² O CO₂e para os gases de efeito estufa é calculado de acordo com o potencial de aquecimento global (GWP, sigla em inglês) dos gases que aquecem a atmosfera em relação ao CO₂ para um horizonte de 100 anos, conforme definido pelo IPCC (AR4), assim, o CO₂ tem GWP 1; CH₄ tem GWP 21 e o N₂O tem GWP 310 (IPCC, 2007).

³ A redução de emissões é a diferença entre o que seria emitido pela atividade antes e depois da implantação do projeto, ou seja, tem que ser adicional. Dessa forma, caso as empresas com metas definidas não consigam reduzir suas emissões podem comprar RCEs para compensar o que foi emitido além do compromisso (CENANO, 2004).

Figura 3 - Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás de efeito estufa reduzido



Fonte: MCTI (2016).

Para os empresários e governos de países signatários as negociações das RCEs são mais econômicas que reduzir as próprias emissões, sendo que o limite de compra de RCE pelos países que tenham compromisso de redução é de 6% de suas metas. O tratado UNFCCC não é impositivo, sendo o Protocolo de Quioto que regulamenta e especifica a Convenção e que determina sanções aos infratores (SOARES, 2002). No referido Protocolo houve períodos de compromissos (1997-2012; 2013-2020) para os países desenvolvidos quanto às suas metas de redução emissões.

Para os países em desenvolvimento, havendo projetos de MDL implementado, a venda de RCE gera recurso que estimula a aquisição de tecnologias para reduzir emissões de GEE e promover a sustentabilidade do empreendimento. Entre outros setores, viabilizam o desenvolvimento de projetos de geração de energia elétrica por fontes renováveis ou por fonte fóssil com menor fator de emissão em localidades onde o custo de implementação do empreendimento comparado às fontes fósseis de maior fator de emissão seria inviável. Nesse contexto, os créditos de carbono emitidos são uma receita adicional que cobre os custos da tecnologia de baixo carbono que tenha valor mais elevado.

Na COP 21 (Dezembro/2015), houve renegociação de limite de emissões e adesão dos 195 signatários da UNFCCC ao Acordo de Paris. O Parágrafo 4 do Artigo 6 desse Acordo estabeleceu um novo instrumento de compensação de emissões, o Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável, com regras diferentes e adesão voluntária (NAÇÕES UNIDAS, 2015). Na COP 22, realizada em Marrakesh

(Novembro/2016), os signatários ratificaram o citado Acordo e discutiram formas de adoção e operacionalização, tais como: i) apresentação das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs); ii) monitoramento de resultados; iii) mecanismo de mercado, se vai ser mantido ou alterado o MDL; iv) financiamento das ações para estabilizar as concentrações desses gases (UNFCCC, 2016a).

Durante a COP 22 o conselho do MDL discutiu métodos para esse mecanismo ajudar aos países atingirem suas metas de redução de emissões, outros usos para o MDL e o potencial para sua evolução como a utilização pelas Partes de RCE em seus esquemas de comércio de emissões e NDCs. Por exemplo, através do incentivo à aviação e transporte marítimo comprometidos com a redução de emissões de GEE em suas operações através da compensação com RCEs. Foi discutida a melhoria do padrão de projeto do MDL, validação e padrão de verificação, procedimento do ciclo de projeto e processos de consulta das partes interessadas (UNFCCC, 2016b).

A transição do MDL para o Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS) encontra algumas barreiras como, a elegibilidade de projetos REDD para gerar créditos de carbono, o comércio de emissões entre países e a carreação de créditos gerados pelo MDL para o MDS (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2016).

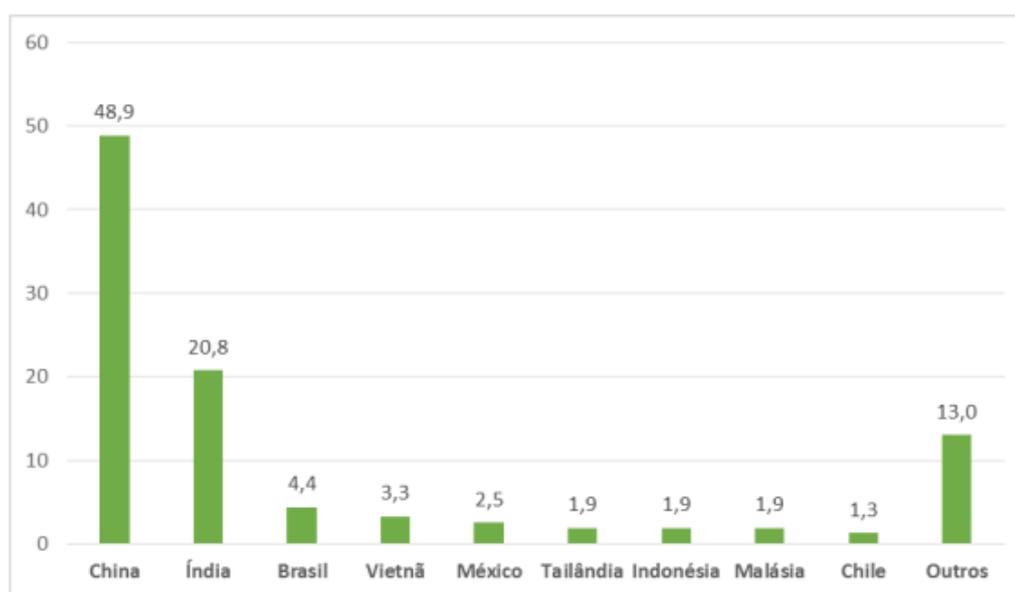
2.1.1 Projetos MDL no Brasil

No Brasil foi instaurada (Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999; Art. 3º, Inciso IV) a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), sendo a Autoridade Nacional Designada (AND) para aprovação de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que considera: a) Compromisso Formal de Participação Voluntária das partes; b) Documento de Concepção de Projeto (DCP); c) Relatório de Validação; d) Contribuição Efetiva do Projeto ao desenvolvimento sustentável brasileiro.

Observa-se uma redução marcante no 2º período de Compromisso de Execução do Protocolo de Quioto (2013 até o presente), constando o seguinte número de projetos MDL no país: 397 (2004-2012); 22 (2013); 08 (2014), 03 (2015), 05 (2016) e nenhum até março/2017, de submissão e aprovação pela AND (MCTI, 2015; MCTI, 2014b, MCTI, 2017). Possivelmente, consequência de indefinições de compromissos de redução e limitação de emissão de GEE aos

países Anexo I, processo de continuidade de MDL após 2020 e desarticulação endógena e exógena desses signatários. Até janeiro de 2016, 7.690 atividades de projeto MDL foram registradas na UNFCCC, destacam-se como desenvolvedores a China (3.764), Índia (1.598) e o Brasil na 3ª posição com 339 atividades (MCTI, 2016) (Figura 4).

Figura 4 - Distribuição do total de atividades de projeto MDL registradas por país até 31 de janeiro de 2016 (porcentagem de participação)



Fonte: MCTI (2016).

Considerando as atividades de projeto implementadas no Brasil até janeiro de 2016, as de Energia Hidrelétrica tinham a maior participação (27,7%), seguiam-se Biogás (18,6%), Usinas Eólicas (16,5%), Gás de Aterro (14,8%), Biomassa Energética (12,1%) e outros tipos de projetos com participações menores (10,3%). A estimativa de redução de emissões durante o primeiro período de obtenção de créditos (7 anos) de todas atividades de projeto foi estimada em 374.868.055 tCO_{2e} (toneladas de CO₂ equivalente). Considerando Energia Hidrelétrica (37%), Gás de Aterro (23,5%), Decomposição de N₂O (11,9%) e Usina Eólica (11,4%), as participações corresponderiam a 83,8% do total de redução de emissões (MCTI, 2016) (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição do número de atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto, registradas na UNFCCC^{4,5,6}

Tipos de atividades de projeto	Atividades de projeto de MDL		Redução estimada de emissão GEE por tipo de atividade de projeto	
	Quantidade	% em relação ao total	tCO ₂ eq	% em relação ao total
Hidrelétrica ⁴	94	27,7	138.510.546	37,0
Biogás ⁵	63	18,6	25.072.484	6,7
Usina eólica	56	16,5	42.665.988	11,4
Gás de aterro	50	14,8	88.066.690	23,5
Biomassa energética	41	12,1	16.091.394	4,3
Substituição de combustível fóssil	09	2,6	2.664.006	0,7
Metano evitado ⁶	09	2,6	8.221.417	2,2
Decomposição de N ₂ O	05	1,5	44.911.888	11,9
Utilização e recuperação de calor	04	1,2	2.986.000	0,8
Reflorestamento e florestamento	03	0,9	2.363.010	0,6
Uso de materiais	01	0,3	199.959	0,1
Energia solar fotovoltaica	01	0,3	6.594	0,0
Eficiência energética	01	0,3	382.214	0,1
Substituição de SF ₆	01	0,3	1.923.005	0,5
Redução e substituição de PFC	01	0,3	802.860	0,2
Total	339	100,0	374.868.055	100,0

Fonte: MCTI (2016).

Notas: ⁴Mico centrais (CGHs), pequenas centrais (PCHs) e grandes usinas (UHEs).

⁵ Suinocultura e tratamento de águas residuais.

⁶ Tratamento de águas, compostagem e incineração de resíduos.

2.2 MERCADO DE CARBONO

A introdução do mercado de carbono no cenário internacional deu-se através dos mecanismos de flexibilização estabelecidos pelo Protocolo de Quioto, entre os quais, Implementação Conjunta (IC), Permissões de Emissão (ET)⁷ e o MDL⁸.

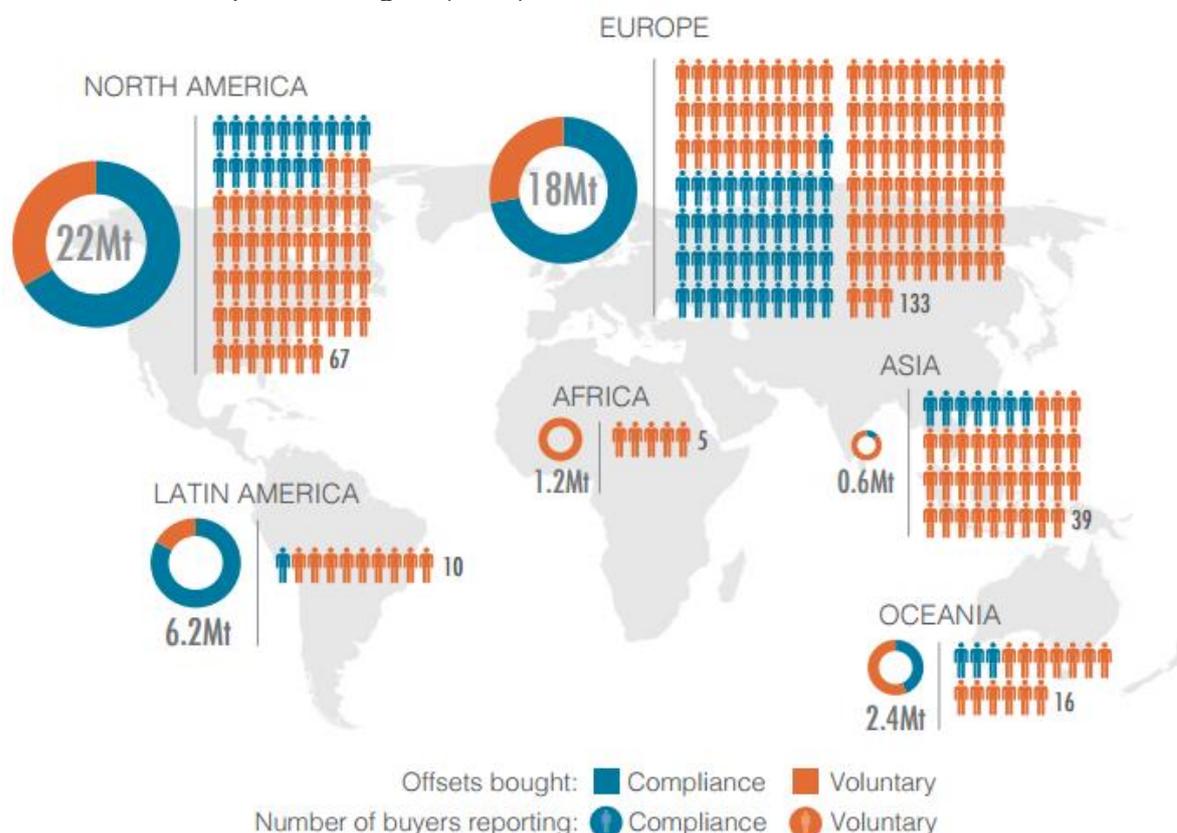
⁷ Ambos sendo mercados comercializados nos países desenvolvidos signatários diretamente entre as empresas ou através de projetos implantados de redução ou sequestro de emissões (CGEE, 2010).

⁸ Mecanismo de mercado que permite o desenvolvimento de projetos que reduzam ou removam emissões de GEE em países em desenvolvimento, resultando em RCEs (Reduções Certificadas de Emissões) ou créditos de carbono (CGEE, 2010).

Para cada tonelada de redução de emissão ou remoção de CO₂e da atmosfera é emitida uma RCE ou crédito de carbono, para comercialização. Os créditos de carbono resultantes dos projetos de MDL (RCE) são comercializadas com as empresas de países desenvolvidos que têm metas obrigatórias de redução de emissões de GEE.

Na sequência desenvolveu-se o mercado voluntário de carbono onde a procura por créditos é voluntária, não estando comprometida com metas obrigatórias de redução de emissões de GEE, em que empresas, Organizações Não Governamentais (ONGs), governos ou cidadãos resolvem reduzir, compensar ou neutralizar suas emissões. A Figura 5 mostra esse mercado em nível mundial.

Figura 5 - Mercado de Carbono Voluntário por Comprador, contagem, Tipo, Volume Comprado e Região (2013)



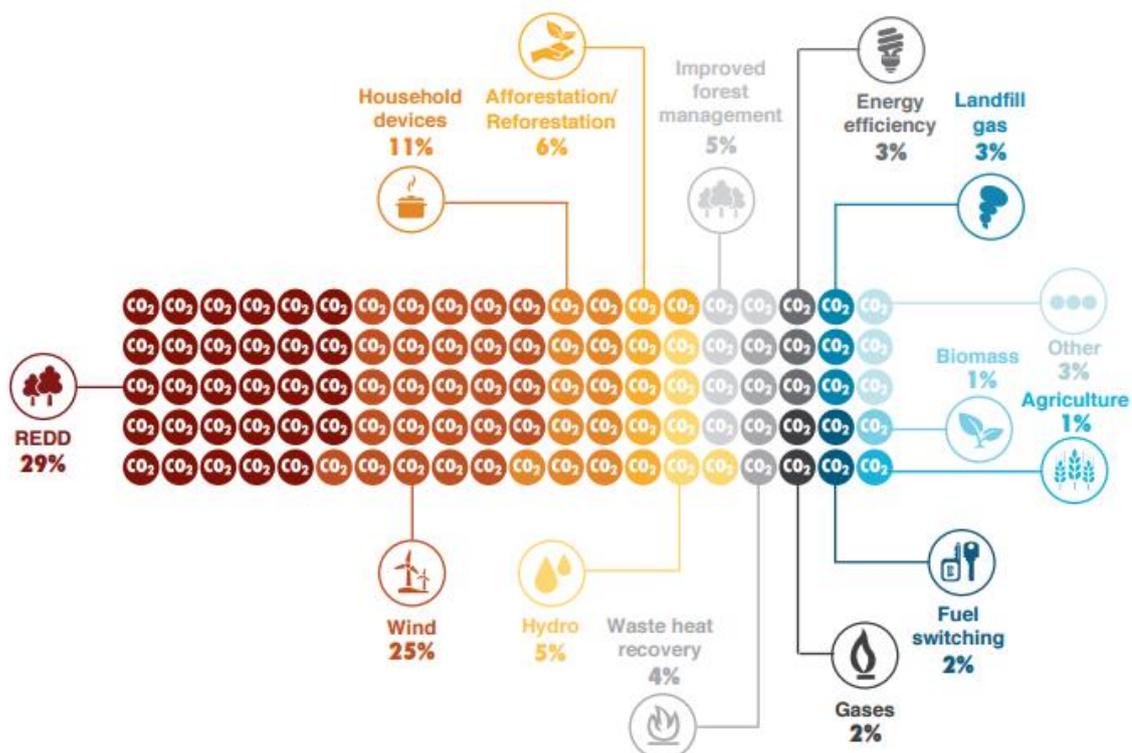
Fonte: Adaptado de Ecosystem Marketplace (2015).

No mercado voluntário as metodologias para desenvolvimento de projetos seguem o padrão internacional recomendado pelo IPCC e são alternativa para projetos que enfrentam barreiras no mercado MDL (Critérios mais flexíveis e simplicidade de validação, aprovação e registro), com tempo e custo menores para o

desenvolvimento. Adotou-se como unidade de comercialização para esse mercado a Redução Verificada de Emissão (RVE; *Verified Emission Reduction - VER*) (CGEE, 2010).

Os créditos mais atrativos e procurados são àqueles oriundos de projetos REDD (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal; foco na conservação da floresta, considerando a redução de emissões por queimadas e preservação do estoque de carbono das florestas), energias renováveis (eólica), dispositivos domésticos (fogões a lenha mais eficientes, sistemas de filtragem de água) e florestamento/reflorestamento (F/R) (áreas ausentes de florestas naturais ou desmatadas) (ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2015) de acordo com a Figura 6. Diferente do MDL, onde os projetos F/R são pouco desenvolvidos e o REDD não é elegível, sendo os principais tipos de projetos em investimentos para compensações de emissões de GEE contabilizados por empresas, indústrias, pessoas físicas e outras atividades potencialmente emissoras de gases. Também são mais valorizados os projetos que induzem a inovação tecnológica e contribuem diretamente à comunidade local (ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2016).

Figura 6 - Demanda do mercado voluntário de carbono por tipo de projeto, 2013



Fonte: Adaptado de Ecosystem Marketplace (2015).

No ano de 2015 o mercado de carbono global movimentou aproximadamente US\$ 50 bilhões, com os preços do crédito de carbono (1 tCO_{2e}) variando entre US\$ 1,00 e US\$130,00, com média inferior a US\$ 10,00. Esses valores são insuficientes ao investimento em tecnologias de baixo carbono exigidas nos projetos (KOSSOY cols., 2015). Quanto ao mercado voluntário houve uma queda de precificação desde 2011, em relação a média histórica de US\$ 5,80, devido às políticas de investimentos cada vez menores de programas corporativos de compensações (HAMRICK, 2015). Na prática do mercado brasileiro de *offset* (compensar ou neutralizar emissões) um crédito de carbono pode ser comprado por R\$15,50⁹ ou R\$90,91¹⁰, entre outras ofertas, dependendo do tipo de projeto.

A falta de compromisso de alguns países signatários da UNFCCC com metas de redução de emissões para o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto (2013 a 2020) tornou menos atrativo o desenvolvimento de projetos no âmbito do mercado regulado (MDL) (EPC, 2011).

Dentre os projetos de MDL desenvolvidos no Brasil, até janeiro de 2016, como já mostrado no Quadro, estão concentradas as RCEs emitidas (comercializadas diretamente entre os desenvolvedores do projeto e empresas com metas de redução de GEE ou através de bolsas de carbono) nos seguintes tipos de projetos: Hidrelétrica (37%), Gás de Aterro (23,5%), Decomposição de N₂O (11,9%), Usina Eólica (11,4%), Biogás (6,7%) e outros projetos (9,5%) (MCTI, 2016). A BM&FBOVESPA¹¹¹¹ comercializa essas *commodities* ambientais (BM&FBOVESPA, 2017), que subsidiam o desenvolvimento de projetos que reduzem ou sequestram GEE da atmosfera, colaborando, junto com outras iniciativas, para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

2.3 CENÁRIO INTERNACIONAL SOBRE LIMITAÇÃO DO AQUECIMENTO GLOBAL E POLÍTICAS CLIMÁTICAS NO BRASIL

⁹ Informação de preço de crédito de carbono voluntário de projetos de biomassa renovável, REDD e eficiência energética, entre outros, da consultoria Sustainable Carbon. Disponível em: <https://www.webco2.com.br/static/calculator-eventos.php>. Acesso em 18 março 2017 às 10h23.

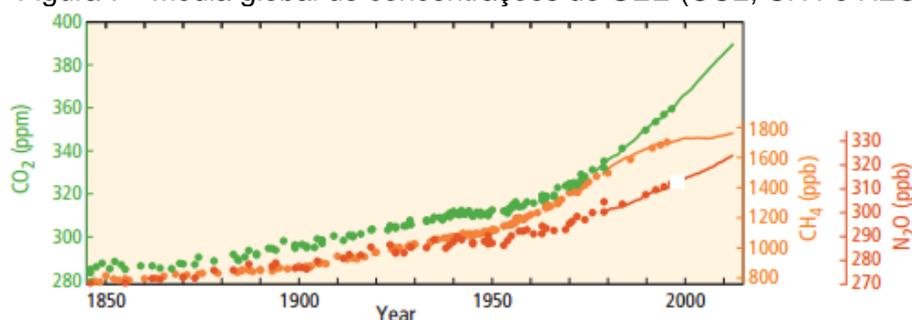
¹⁰ Informação de preço de crédito de carbono voluntário do projeto Grupo de Reflorestamento da APA do Pratigi. Disponível em: <http://www.oct.org.br/co2-neutro-pratigi/calculadora-de-eventos>. Acesso em 18 março 2017 às 10h34.

¹¹ Até março de 2017 a BM&FBOVESPA realizou apenas um leilão de venda de créditos de carbono (RCE) em 12/06/2012 com a negociação de 530.000 RCEs pelo valor unitário de 3,30€. Disponível em: <http://bvmf.bmfbovespa.com.br/pt-br/download/Ata-do-Leilao.pdf>. Acesso em 29 mar 2017 às 07h39.

Segundo o PNUD (2008) é dissenso e desafio político histórico das negociações em relação à distribuição das metas de redução de emissões do clima, em que os países pobres são os que menos contribuem para a emissão de GEE, considerados pequenos emissores *per capita* e mais vulneráveis às mudanças climáticas, desencadeada pelo alto padrão de emissões dos países desenvolvidos.

As negociações climáticas para redução de emissões de GEE no âmbito da UNFCCC ainda não surtiram efeito. O AR5 demonstrou o incremento das concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa (Figura 7) (IPCC, 2015b), comprometendo os resultados alcançados no 1º período de compromisso do Protocolo de Quioto, agravado pela não ratificação das metas de reduções para o 2º período pela China, Estados Unidos, Japão, Austrália e Canadá, assim, inviabilizando a expectativa das limitações de emissões a níveis seguros ao clima do planeta.

Figura 7 - Média global de concentrações de GEE (CO₂, CH₄ e N₂O)



Fonte: IPCC (2015).

A COP 21 (Cúpula do Clima), realizada em Paris (30/11-11/12/2015), foi considerada a última oportunidade para acordo e definição de metas de reduções de emissões a partir de 2020, minimizando os impactos negativos do aquecimento global. Em substituição ao Protocolo de Quioto foi adotado o Acordo de Paris Mudança do Clima - enfatizando a manutenção das concentrações de GEE na atmosfera, em nível de baixo risco antrópico ao sistema climático, pelo período que permita o ecossistema se adaptar naturalmente e ocorra um desenvolvimento sustentável - que vigorou em prazo recorde (04/11/2016), ratificado por 94 países, superávit ao mínimo estabelecido de 55 países (geradores de 55% das emissões de GEE) (UNFCCC, 2016c).

O Brasil, até maio de 2015, não havia se manifestado sobre as metas da COP 21. A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) elaborou o documento "Propostas da indústria brasileira para o novo acordo de mudança do clima". Com as seguintes sugestões: i) inclusão de mecanismos atrativos de mercado à participação da indústria (fomento; acesso a tecnologias de baixa emissão); ii) ações de mitigação, adaptação, tecnologia e capacitação que não levem a restrições ao comércio internacional; iii) necessidade do Brasil considerar o princípio das responsabilidades comuns, diferenciadas entre países, em que a redução de emissões de GEE não comprometa programas e ações de melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos países em desenvolvimento (CNI, 2015).

Resultante da reunião (maio/2015), com participação da Sra. Izabella Teixeira (Ministra do Meio Ambiente), representantes da Frente Parlamentar Mista do Biodiesel (FrenteBio), União Brasileira do Biodiesel e Bioquerosene (Ubrabio), entidades do setor do biodiesel, foi enfatizada: a) defesa de participação de biocombustíveis na matriz energética brasileira; b) aumento progressivo da mistura obrigatória de biodiesel ao óleo diesel de 7% (B7) até 10% (B10), com uso facultativo de misturas superiores (CANAL, 2015); d) aumento setorial da participação do etanol 2ª geração (E2G); e) implementação do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas, iniciando com, F/R, redução do desmatamento (financiamentos de projetos REDD) e programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC) tendo como principais ações: i) recuperação de pastagens; ii) integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF); iii) plantio direto; iv) fixação biológica de nitrogênio (BRASIL, 2015a; EMBAIXADA, 2011).

Ainda, para COP 21 foi criada a Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, baseada na economia de baixo carbono alinhando agenda de proteção, conservação e uso sustentável das florestas na agricultura e na redução e adaptação aos efeitos da mudança climática, tendo representação da ABAG, Akatu, Amata, Arapyau, CEBDS, CI, Diálogo Florestal, Embrapa Florestal, Ethos, FAS, FEB, Fibria, Greenpeace, IBA, IDS, IMAFLORA, ISA, Natura, Netnexus, Observatório do Clima, Plantar Carbon, Rede Nossa São Paulo, SEEG, SRB, Suzano, TNC, ÚNICA, WBCSD, WRI e WWF (CEBDS, 2015).

Ometto (2015) sugeriu para COP 21 que a representação brasileira deveria levar propostas de redução de emissões no setor transportes, ampliando a participação de fontes com: a) renováveis na matriz energética, com maior

investimento em bioenergia (etanol e biodiesel); energia elétrica não hidrelétrica (eólica, solar e biomassa). Antecipando-se ao Acordo de Paris, o Brasil e EUA comprometeram-se bilateralmente e no âmbito da UNFCCC a atingir 20% de participação de fontes renováveis - além da geração hidráulica - em sua matriz elétrica até 2030, na Declaração Conjunta Brasil-Estados Unidos sobre Mudança do Clima, em Washington, D.C. (30/06/2015) (BRASIL, 2015b).

Ainda, ressaltou que as negociações climáticas são complexas, devendo os países desenvolvidos e emergentes buscar metas ambiciosas à redução de emissões, citando a manifestação da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), que os compromissos dessa redução no Brasil têm que ser compatíveis à realidade socioeconômica, onde as ações unilaterais não devem resultar em restrições injustificadas ao comércio internacional e iniciativas de baixo carbono devem preservar a competitividade da indústria nacional.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) começou a definir as estratégias para cumprir o Compromisso Nacionalmente Determinado (NDC) assumido na COP 21 de reduzir (-37%, em relação a 2005) as emissões de GEE, até em 2025 (alcançando -43%, até 2030). Destacam-se como iniciativas ampliar a participação de bioenergia na matriz energética (18% até 2030), reflorestar 12 milhões de hectares, alcançar o patamar de 45% de energias renováveis em 2020, zerar o desmatamento ilegal na Amazônia até 2030; restaurar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas; aumentar para 32% a participação das fontes solar, eólica, biomassa e etanol (BRASIL, 2016).

Para a Agência Internacional de Energia as negociações climáticas sobre a limitação do aumento da temperatura global, devem considerar a inovação tecnológica para estimular a transição para um sistema energético de baixa emissão, sendo adotadas estratégias regulatórias e cooperação tecnológica, visando inovação em energias renováveis, captura e armazenamento de carbono e setores industriais intensivos em energia (IEA, 2015).

No relatório intitulado "Um Programa Apolo Mundial para Combater a Mudança Climática" desenvolvido por cientistas e economista britânicos, consta que a modificação de incentivos e a aceleração de inovações, que incluem áreas como, armazenamento e transmissão de eletricidade e a geração de energia eólica e solar deve tornar as tecnologias limpas competitivas com os combustíveis fósseis para

limitar o aumento da temperatura global. Esse Programa foi discutido com governos em todo mundo e negociado na COP 21 em Paris (KING, 2015).

Como preparativo à COP 21, foi realizada (Paris; julho/2015) a Conferência "O Nosso Futuro Comum sob as Alterações Climáticas", participando cerca de 2.000 cientistas, representando mais de 100 países, para discutir medidas de redução (40-70%) de emissão de GEE, em relação aos atuais índices até 2050, contribuindo a limitar o aquecimento global até 2°C em relação à época pré-industrial.

Assim, mantida as emissões nos padrões contemporâneos, expecta-se elevação da temperatura (3,7 - 4,8 °C) até o final do século 21. Destacou-se a proposição de eliminação de subsídios às energias fósseis da ordem de US\$550 bilhões anuais (OCDE, 2015), além da fixação de preço ao carbono emitido. Considerou que as causas e mudanças climáticas são consequência às emissões de GEE, decorrente dos modelos adotados (produção de energia, agricultura, manejo de pastagens e o consumo desmedido) (CFCC 15, 2015).

Para Ometto (2015), as negociações na COP 21 para definir metas de redução de emissões pelos países signatários, deveriam sustentar dois pilares em entendimento multilateral: a) capacidade de redução de GEE de cada país; b) adoção de medidas de adaptação às mudanças climáticas, ampliando resistências dos ecossistemas e das cidades aos impactos negativos das alterações climáticas. Esses processos envolveriam o desenvolvimento, transferência e viabilidade do uso de tecnologias de baixo carbono em larga escala.

Seguindo a China, os EUA são considerados o segundo emissor mundial de GEE, contudo tem apresentado iniciativas de controle e redução de emissões de CO_{2e}, podendo influenciar outros países. A Agência de Proteção Ambiental (*United States Environmental Protection Agency= US EPA*, 2015) divulgou (agosto/2015) o Plano de Energia Limpa (*Clean Power Plan*), estimando reduzir (30%) as emissões de geração de energia elétrica até 2030, em relação aos níveis de 2005, por exemplo, considerando a limitação de emissões, aos níveis de emissões das termelétricas a gás, para novas plantas de termelétricas. Inclusive, desencadeando uma economia de US\$ 95 bilhões nos serviços de saúde, em contrapartida aos US\$ 10 bilhões necessários para implementar o Plano (AZEVEDO, 2014). O presidente dos Estados Unidos que tomou posse em 2017, Donald Trump, solicitou em março de 2017 a revisão desse Plano, com prazo de 180 dias para apresentação do relatório final (EPA, 2017).

3 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)

Para minimizar os efeitos das mudanças climáticas, limitando as concentrações de GEE na atmosfera da Terra, iniciativas internacionais, nacionais e regionais para redução e/ou compensação de emissões estão em desenvolvimento e implementação em vários países do mundo. Um dos princípios para essas iniciativas de redução e/ou compensação das emissões desses gases é a quantificação e monitoramento através da elaboração de inventários.

Assim, permitem às organizações identificarem suas principais fontes de emissões, possibilitando o estabelecimento de estratégias, planos e metas para redução, compensação e gestão destas. Ainda, oportunizam novos negócios (créditos no mercado de carbono), atraem novos investimentos e tecnologias, buscando eficiência econômica, energética ou operacional, além do engajamento a rede de soluções rumo à sustentabilidade global (PBGHGP, 2016a).

Como política nacional, a elaboração de inventários nacionais está entre os compromissos assumidos pelos países signatários da UNFCCC, buscando-se promover e cooperar em pesquisas científicas, tecnológicas, técnicas, socioeconômicas, bem como, executar programas amplos de aplicação e difusão de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas. Estabelecer banco de dados e observações sistemáticas relacionadas ao sistema do clima, como promover e cooperar na educação, capacitação e sensibilização pública da mudança do clima (MMA, 2016b).

A maioria dos inventários realizados mundialmente pelas empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões utiliza a metodologia do *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard* (O Protocolo de Gases de Efeito Estufa - Um Padrão Corporativo de Contabilização e Registro Padrão) ou simplesmente *GHG Protocol*, lançado em 1998. No Brasil, adaptou-se essa metodologia aos fatores de emissões regionais para tornar os dados mais precisos nacionalmente através do Programa Brasileiro *GHG Protocol*, implementado através de iniciativa do Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do *World Resources Institute* (WRI) (2004), em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) (PBGHGP, 2016a).

O Programa Brasileiro GHG *Protocol* foi iniciado em maio de 2008 para estimular a cultura de inventário, permitindo às organizações estabelecerem processos de gestão de emissões de GEE e tornarem-se competitivas no mercado internacional. Apresenta metodologia compatível às normas da *International Organization for Standardization* (ISO) e do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC, 2006). Os inventários das empresas filiadas ao Programa, são publicados em registro público de emissões de GEE¹², podendo ser inseridos nos relatórios e questionários da *Carbon Disclosure Project* (CDP), Índice Bovespa de Sustentabilidade Empresarial (ISE) e *Global Reporting Initiative* (GRI) (PBGHGP, 2016a).

Os principais objetivos do Registro (PBGHGP, 2017) estão sumarizados na sequência, a saber:

- a) Permitir o acesso aos dados dos inventários publicados pelas organizações a todo tipo de público de interesse;
- b) Criar vasto banco de dados que facilite o estabelecimento de *benchmarks* setoriais e que sirva de base para a elaboração de políticas públicas coerentes para comunicação das informações de GEE;
- c) Promover o reconhecimento das organizações participantes pela iniciativa voluntária de transparência, frente a *stakeholders* cada vez mais atentos à responsabilidade socioambiental corporativa.

Até 2015 era limitada a participação das empresas nesse Programa, observando-se que as emissões dos participantes representaram 8,9% do total das emissões nacionais (PBGHGP, 2014). Entre 2008 e 2015 foram publicados 747 inventários (PBGHGP, 2016a), em 2015 foram reportados 136 inventários das 136 organizações participantes, perfazendo um total de emissões de 399.743.612,4 tCO_{2e} (PBGHGP, 2016b e 2016c) (Tabela 1).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou as primeiras normas para elaboração de inventários, buscando possibilitar organizações, governos e partes interessadas a quantificar monitorar e elaborar relatórios, além de

¹² Registro público inventário de carbono (GHG Protocol) = Plataforma online para divulgação dos inventários corporativos de GEE das empresas participantes do Programa de forma transparente, o primeiro registro foi publicado em 2011 (PBGHGP, 2017)

orientar à validação e verificação de inventários, como a Norma Brasileira (NBR) 14064-1:2007 (2007a) que detalha princípios e requisitos para planejar, desenvolver e relatar inventários de GEE em organizações ou empresas; Gases de Efeito Estufa, Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa, ABNT NBR ISO 14064-3:2007 (ABNT, 2007c).

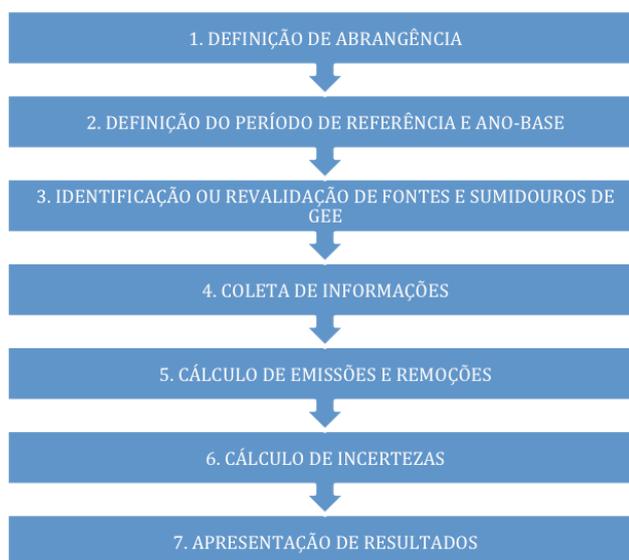
Quadro 2 - Setores que reportaram inventário de emissões no PBGHGP (2015)

Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aqüicultura	5
Indústrias extrativas	5
Indústrias de transformação	48
Eletricidade e gás	12
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1
Construção	5
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	8
Transporte, armazenagem e correio	5
Alojamento e alimentação	1
Informação e comunicação	5
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	15
Atividades imobiliárias	0
Atividades profissionais, científicas e técnicas	7
Atividades administrativas e serviços complementares	1
Administração pública, defesa e seguridade social	1
Educação	4
Saúde humana e serviços sociais	5
Artes, cultura, esporte e recreação	1
Outras atividades de serviços	6
Serviços domésticos	0
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0

Fonte: PBGHGP (2016).

Na Figura 8 observa-se um fluxograma das etapas para a elaboração de um inventário de GEE.

Figura 8 - Etapas para elaboração de inventário de GEE



Fonte: Adaptado de Waycarbon (2016).

Uma das iniciativas ao estímulo de inventariação de carbono por empresas brasileiras é o Programa de Gestão de Carbono na Cadeia de Valor, que capacita fornecedores a elaborar seus inventários de GEE, preparando-os para provável regulamentação no setor, redução de emissões e maior competitividade de mercado (CEBDS, 2014).

Os inventários declarados pelas empresas seguindo os métodos do Programa Brasileiro GHG *Protocol* são voluntários, ganham qualidade no processo quando verificados por uma terceira parte independente, confirmando a precisão, credibilidade e veracidade das informações e contabilizações das emissões.

Os Organismos de Creditação (Dicor) atestados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) certificam Organismos de Verificação de Inventários de Gases de Efeito Estufa (OVV), no cumprimento de requisitos estabelecidos nas Normas Reguladoras, tais como: ABNT NBR ISO 14065:2012; NIT-DICOR - Documento mandatário do *International Accreditation Forum* (IAF) para a aplicação da ABNT NBR ISO 14065:2012 (IAF MD 6); ABNT NBR ISO 14066:2012; ABNT NBR ISO 14064-3, nos requisitos relacionados com a ABNT NBR ISO 14064 (INMETRO, 2016).

A acreditação para OVV referente aos inventários no âmbito do Programa Brasileiro GHG *Protocol* segue as Especificações de Verificação do Programa e da

norma ABNT NBR ISO 14065, sendo realizada também pelo Inmetro (PBGHGP, 2012).

3.1 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM EVENTOS

Não existe uma abordagem internacionalmente aceita para medir emissões de GEE em eventos [feiras, congressos e palestras; jogos esportivos, atletismo, automobilismo, campeonatos, etc.; exposições (itinerantes, museus, vernissages, temáticas); concertos, festivais, feiras, festas temáticas; shows, seminários, conferências, dentre outros], pela diversidade das fontes de emissões (MMA, 2013).

Existem divergências das características únicas desses eventos e respectivas metodologias adotadas, considerando-se: i) local/estrutura/período de realização; ii) quantitativo de participantes; iii) seleção de fontes e fatores de emissão, ferramenta de cálculo (coeficientes adotados); iv) disponibilidade e qualidade de dados reais (consumo de combustíveis e energia; quantidade/tipo de resíduo gerado; transporte utilizado; fontes de imprecisão para cálculo de emissões dos participantes (origem, meios de transporte, utilizado entre e dentro da cidade); v) imprescindibilidade da transparência e disponibilidade de dados e envolvimento das empresas fornecedoras e parceiras (MMA, 2013).

Ainda é pequena a participação de empresas brasileiras na elaboração de inventários de emissões, demandando estímulos para coleta de dados e ações de redução e/ou compensação das emissões de GEE. E algumas das iniciativas de contabilização, quantificação e elaboração de inventários de GEE em eventos não são validadas em acordo com os princípios do *GHG Protocol Corporate Standard*, Programa Brasileiro *GHG Protocol* e com a norma ABNT NBR 14064-1:2007 de relevância, integralidade, consistência, transparência e exatidão.

Em alguns casos utilizam-se metodologias de cálculo de emissões de inventário de emissões do *guidelines* do IPCC (2006), considerando fatores de emissões não adaptados à realidade brasileira. O Programa Brasileiro *GHG Protocol* adequou os fatores de emissões sugeridos pelo IPCC utilizando os Fatores de Emissão de Combustão Estacionária (dados específicos para os combustíveis comercializados no Brasil), com base no Balanço Energético Nacional publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (BEN/EPE).

Para cálculo de emissão de combustão móvel foram adotados fatores de emissão do mês de realização do evento: os fatores de CO₂ de gasolina só contemplam as emissões de Gasolina A (pura), presente na gasolina comum, as emissões de CO₂ do Etanol Anidro presente na gasolina não são contabilizadas por ser biocombustível, cuja emissão desse gás é removida da atmosfera por novo plantio da cana-de-açúcar; além dos fatores de emissão de CH₄ e N₂O, considerando-se as emissões da Gasolina Comum (mistura de Gasolina A com Etanol Anidro); os fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O, referentes ao consumo de óleo diesel (mistura com biodiesel em proporções definidas pela legislação brasileira) (PBGHGP, 2016b).

Os consumos de combustíveis por tipos de veículos e unidades são contabilizados, de acordo com os dados mais contemporâneos, no caso o Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013 (versões mais recentes da Ferramenta de Cálculo utilizam dados atuais), divulgado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014a). Essa conduta permite uniformizar as informações dos inventários através do princípio da consistência, permitindo que os inventários possam ser acompanhados e comparados.

Percebemos no estudo de caso do IS20 que apesar de ser possível a contabilização das emissões seguindo algumas Especificações e utilizando a Ferramenta de Cálculo do PBGHGP não é possível registrar o inventário na plataforma do Programa, assim como ocorre com outros inventários de eventos. Isso dificulta o acesso a inventários de eventos que já foram realizados e a comparação entre relatos. Por não haver uma metodologia padronizada, adaptações de vários padrões são utilizadas, dificultando uma visão única das emissões do setor.

Uma metodologia sistematizada, de amplo espectro, considerando diversidade de aspectos, relacionados a diferentes condições e condicionantes, possibilitando inventariar as emissões e verificar, com transparência e exatidão dos dados e marcos comparativos, importante para que os inventários de eventos sejam passíveis de verificação e comparação tendo-se parâmetros e *benchmark*, que estimulam o desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono aplicáveis às atividades analisadas.

A metodologia do Programa Brasileiro GHG *Protocol* não foi desenvolvida considerando as emissões de GEE em eventos, os inventários dessas atividades não podem ser reportados e registrados nesse Programa, o que dificulta a

mensuração e comparação, de quais e quantos inventários de eventos já foram realizado em território nacional.

Nos inventários de eventos são relatadas as emissões decorrentes de consumo de combustível por geradores de eletricidade, consumo de energia elétrica, atividades logísticas, do transporte de convidados e equipe (viagens aéreas, ônibus, carros), geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários, montagem e desmontagem das estruturas, show, deslocamentos do público, construções (aeroportos, BRTs, estádios, etc.), materiais de consumo, dentre outros.

No Quadro 3 observa-se algumas fontes de emissões inventariadas em eventos. E a Figura 9 mostra as fontes de emissões decorrentes da copa do Mundo da FIFA Brasil 2014, que totalizaram 1.414.334 tCO₂e em contabilização ex-post (MMA, 2014b).

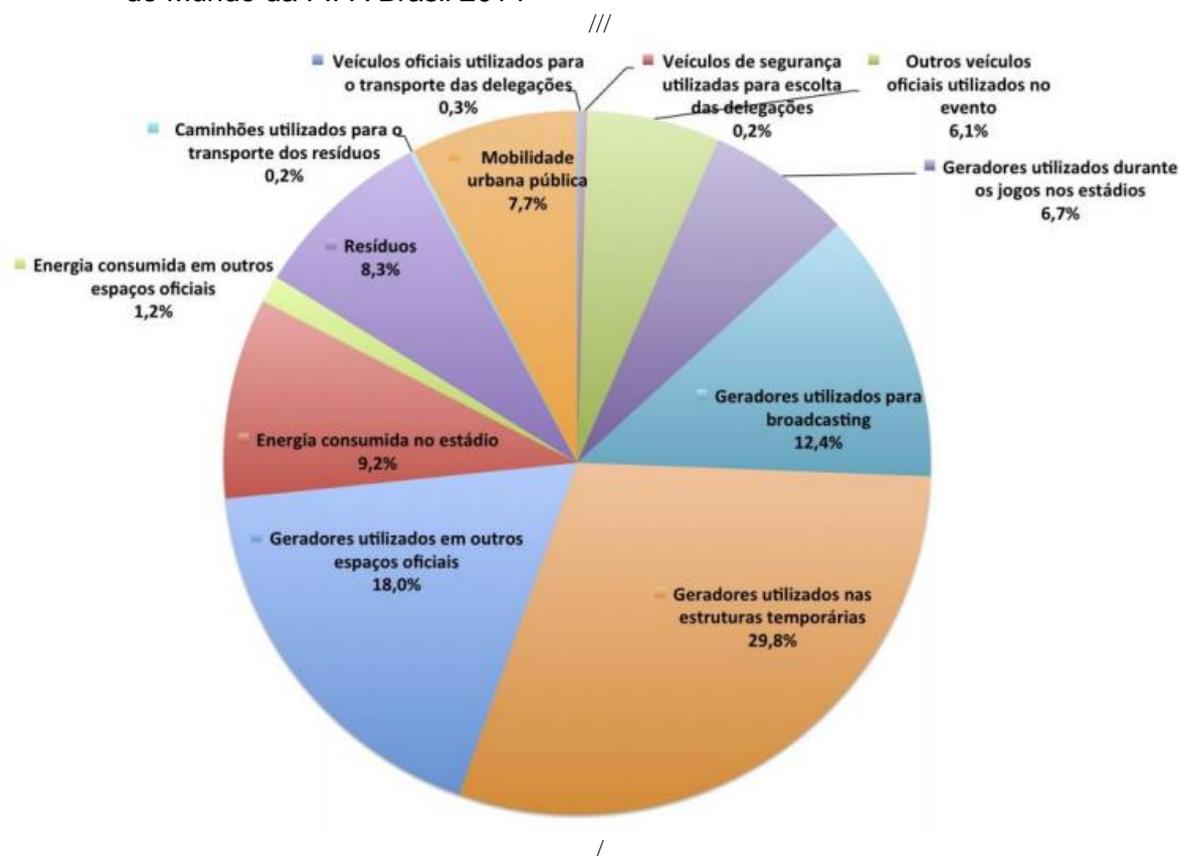
Como nos inventários de outras atividades, a empresa responsável pela organização de eventos deve definir os limites do inventário e se vai compensar em parte ou neutralizar as emissões. O coeficiente utilizado para contabilização de emissões em todas as atividades ligadas à organização e realização do evento é o dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Nesse padrão os GEEs são contabilizados considerando o seu potencial de aquecimento global (*Global Warming Potencial = GWP*), em relação ao CO₂, índice proposto pelo IPCC (2007).

Quadro 3 - Resumo das emissões inventariadas de alguns eventos

								
Consumo de combustíveis utilizados em veículos próprios	Consumo de combustíveis em geradores	Consumo de energia (importadas da rede)	Consumo de combustíveis utilizados em veículos de terceiros	Transporte aéreo de participantes	Obras e infraestrutura	Hospedagem	Utilização de produtos e/ou insumos	Disposição de resíduos

Fonte: MMA (2013).

Figura 9 - Distribuição das emissões de GEE ex post decorrentes das operações da Copa do Mundo da FIFA Brasil 2014



Fonte: MMA (2014).

A metodologia adotada pela consultoria Neutralize Carbono (2016a), que considera a natureza das emissões em eventos, classifica como emissões exclusivas àquelas que não ocorreriam na ausência deste, por exemplo, deslocamento aéreo de um palestrante convidado, resíduos da desmontagem de uma feira, helicópteros que fazem cobertura do evento, queima de fogos de artifício, dentre outras.

Ainda, considera que as emissões não exclusivas do evento seriam àquelas que não seriam evitadas pela não realização do evento, como a cocção dos alimentos dos participantes, locomoção de pessoas em distâncias curtas, ônibus de linha que passam pelo local do evento. Na incerteza da precisão em sendo de natureza exclusiva ou não, recomenda-se que seja considerada exclusiva como forma de abordagem conservadora, devendo ser considerada requisito nas orientações sobre a elaboração do inventário de eventos, pelo princípio de exatidão do Programa Brasileiro GHG *Protocol* (NEUTRALIZE CARBONO, 2016a) (PBGHGP, 2012).

A maior complexidade na elaboração de um inventário de eventos é a obtenção das informações das fontes de emissão que podem ser decorrentes de organizadores, fornecedores, público, patrocinadores, imprensa, ou outros agentes que geram emissões em decorrência do evento. As incertezas ocorrem quanto aos dados (ausência; não integridade; não representatividade), devendo ser relatadas e descritas no relatório. Se tem adotado para inventariar eventos algumas das Especificações do PBGHGP, principalmente a sua Ferramenta de Cálculo de emissões; ABNT NBR 14064-1:2007; *Guidlines* do IPCC (2006) e o *GHG Protocol*.

Dentre eventos mundiais, a Copa do Mundo, na Alemanha em 2006, foi o maior evento a inventariar e compensar suas emissões de GEE. A partir dessa copa e como referência às demais, a *Fédération Internationale de Football Association* (FIFA) criou o programa *Green Goal*, para estimular a sustentabilidade ambiental nesses eventos, considerando requisitos de construção, segurança e hospitalidade em quatro áreas temáticas: água, resíduos, energia e transporte, com metas para neutralizar os impactos no clima (FIFA, 2003).

Nesse projeto de Copa do Mundo com emissões de GEE neutralizadas os organizadores compensaram as emissões do evento em projetos do MDL com o selo *Gold Standard*. De acordo com o *Green Goal Legacy Report*, foram neutralizadas 100.000 toneladas de CO₂e através de projetos, na Índia e na África do Sul. O valor estimado para esse investimento foi de 1,2 milhão de euros, financiado pela FIFA, Federação Alemã de Futebol e patrocinadores da iniciativa *Green Goal* (HOCHFELD; STAHL; SCHIMIED, 2006).

A Copa do Mundo, na África do Sul em 2010, seguiu o programa *Green Goal* através do plano de ação 2010 *FIFA World Cup™*, *Host City Cape Town - Green Goal Action Plan*, perfazendo 41 projetos em nove áreas temáticas (energia, mudanças climáticas, conservação da água, manejo de resíduos, transportes, mobilidade e acesso, paisagem e biodiversidade, prédios verdes e vida sustentável). Devido às elevadas estimativas de emissões de CO₂e (896.000 t), que, se somadas às emissões de transporte internacional (1.856.000 tCO₂e), atingem 2.752.000 tCO₂e, estimado o investimento entre 6,8 e 12 milhões de dólares, inviável pela indisponibilidade de financiamento, na redução de emissões (MDL), conforme relatório *Green Goal*. Assim, esta Copa foi caracterizada como um evento de baixo carbono, quando se compensa a maior parte das emissões, mas não sua totalidade, com a redução e mitigação dos impactos climáticos do evento (UNEP, 2012).

As maiores emissões da Copa de 2010 comparadas às de 2006 (Tabela 2), foram devidas às características de infraestrutura e extensão territorial do país sede, além da economia da África do Sul ser mais intensiva em carbono e a matriz energética com maior participação de fontes fósseis como o carvão, com alta emissão de GEE. O país tem mais de 1,2 milhão de Km² que influi em maior uso de transportes aéreos e rodoviários para o deslocamento dos mais de 3,5 milhões de espectadores dos jogos nas cidades sede com aumento do consumo de combustíveis fósseis e aumento das emissões de CO₂e. A construção de estádios para os jogos também contribuiu para as emissões elevadas (ECON PÖYRY AB, 2009).

Tabela 2 - Comparativo setorial das emissões de CO₂ das Copas da Alemanha (2006) e África do Sul (2010)

Setores	Emissões (toneladas de CO ₂ e)	
	Alemanha 2006 (calculado)	África do Sul 2010 (estimativas)
Transporte internacional (para deslocamentos de espectadores até o território do país-sede)	(não calculado)	1.856.589
Transporte local (para deslocamento dos espectadores dentro do território do país-sede)	72.680	524.538
Construção	4.600	15.359
Consumo de energia (estádios e infra-estrutura)	2.760	16.637
Estada do público (principalmente consumo de energia)	11.960	340.128
TOTAL (sem transporte internacional)	92.000	896.662
TOTAL (com transporte internacional)	(não estimado)	2.753.251
Número estimado de espectadores (milhões)	3,4	3,5
Emissão média por espectador (tCO₂e)	0,027 (sem considerar transporte internacional)	0,26 (sem considerar transporte internacional)

Fonte: Manzoni Neto e cols. (2011).

Na Copa do Mundo, realizada no Brasil em 2014, o Núcleo Temático sobre Mudança do Clima, Governo Federal e estaduais, além da Cidade-sede Copa, com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), criaram em dezembro de 2012 o Projeto BRA/12/019 "Gestão das emissões de gases de efeito estufa da Copa das Confederações e da Copa do Mundo", com vigência até abril de 2015. Foi elaborado o inventário das emissões de GEE; planos de mitigação e compensação das emissões; validação da metodologia utilizada e dos resultados obtidos (MMA, 2013).

As emissões de GEE desta Copa totalizaram 1,414 milhões de tCO₂e, sendo 545.500 tCO₂e (30%) compensados pelo setor privado (doação de créditos de

carbono - chamada pública lançada pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA); 60.000 tCO₂e foram responsabilidade do governo federal, associadas a construção dos estádios e transporte por veículos oficiais (BRASIL, 2014b), além das ações de redução dessas emissões (Tabela 3). Foram contabilizados entre turistas estrangeiros (um milhão) e brasileiros (três milhões), usando transporte (viagens aéreas, ônibus, carros), geração de resíduos, consumo de energia, hospedagem e nas obras (aeroportos, BRTs, estádios, etc.) (WAYCARBON, 2016b).

Tabela 3 - Ações de redução de emissões para a Copa do Mundo 2014

Emissões de CO ₂ e	
Ações	Redução efetiva (%)
Uso de geradores a Biocombustíveis	52
Construção civil	21
Manejo sustentável de resíduos Sólidos	19
Transporte público	7
Uso de biocombustíveis em Veículos	1

Fonte: Adaptado de Brasil (2014).

Outro grande evento mundial realizado no Brasil no estado do Rio de Janeiro, as Olimpíadas Rio 2016, teve suas emissões de GEE inventariadas, houve a elaboração de cenário de referência em 2014 e a previsão para a conclusão do inventário final para dezembro 2016. A proposta era mitigar as emissões do evento em 500 mil toneladas de CO₂e (Instituto Ethos, 2016). Conforme informação do Plano de Gestão da Sustentabilidade dos Jogos Rio 2016™ (2013), as emissões serão calculadas de acordo com o padrão internacional GHG *Protocol*, adaptado para o contexto de Jogos Olímpicos e Paralímpicos pelo Comitê Organizador dos Jogos de Londres 2012 (LOCOG).

Entre as cidades brasileiras, em São Paulo constatou-se o maior quantitativo de eventos com emissões de GEE quantificadas e compensadas, tais como: SWU Music & Arts Festival 2010, o evento Planeta Parque 2011 e o São Paulo Fashion Week (MANZONI NETO; OLIVEIRA e KISS, 2011). Também foram inventariadas as emissões de grandes eventos, como Rio+20 e Rock in Rio. Na edição do Rock in Rio 2013 as emissões de carbono, calculadas em 8.865 toneladas de CO₂, foram neutralizadas através de créditos de carbono de projetos ambientais certificados (NEUTRALIZE CARBONO, 2013). Observam-se no Quadro 4 as categorias de emissões em grandes eventos.

Quadro 4 - Categorias de emissões de GEE em grandes eventos

Categoria de emissões de GEE	Olimpíadas de Londres 2012	Olimpíadas de Beijing 2008	Copa do Mundo da África do Sul 2010	Copa do Mundo da Alemanha 2006
Consumo de combustíveis utilizados em veículos próprios	X	X	X	X
Consumo de combustíveis em geradores	X	X	X	X
Consumo de energia elétrica da rede	X	X	X	X
Consumo de combustíveis utilizados em veículos de terceiros	X	X	X	X
Transporte aéreo de participantes	X	X	X	
Obras à infra-estrutura	X	X	X	X
Hospedagem	X	X	X	X
Utilização de produtos e/ou insumos	X			
Disposição de resíduos	X	X		

Fonte: Waycarbon (2014).

A elaboração de inventário de emissões de GEE de eventos é um desafio, principalmente pela dificuldade de coleta de informações quantitativas sobre as fontes de emissões. É mais preciso utilizar a mensuração de emissões *ex-ante* (antes da realização do evento), quando o esforço de comunicação com os organizadores e prestadores de serviços é mais relevante que no pós-evento. E, após essa mensuração inicial, elaborar o inventário *ex-post* (depois da realização do evento) com a complementação das informações quantitativas da contabilização das fontes de emissões, como o consumo de combustível e geração de resíduos, entre outros. Essa técnica propicia maior nível de materialidade do relato de emissões do evento. Apesar disso existem fontes de emissões de difícil quantificação como o deslocamento e a hospedagem do público para eventos com duração superior a um dia.

De acordo com a metodologia da consultoria Neutralize Carbono (2016a) a elaboração dos cálculos de emissões pode ser através de levantamento direto; amostral, quando as fontes de emissões são calculadas através de estatísticas apropriadas para garantir amostragem independente, com nível de significância igual ou superior a 90% e margem de erro igual ou inferior a 10%. Essa técnica é utilizada para o cálculo de emissões de difícil identificação, como as do público, por exemplo; e Aproximação Teórica, que utiliza o conceito de emissão média per capita e atribui a fração de tempo em que cada indivíduo esteve no evento, apesar de não

assegurar resultados tão precisos quanto as técnicas anteriores é um instrumento para estimação na ausência de informações específicas.

Além da mensuração das emissões, o inventário também consiste na elaboração de um relatório onde deve constar os relatos das emissões do evento apresentando incertezas identificadas. Seguindo as orientações do IPCC, o relatório padrão do inventário de emissões deve explicar claramente os pressupostos e metodologia utilizada para facilitar a replicação e avaliação do inventário por usuários e terceiros. Além de incluir informações sobre a implementação de um plano de verificação, novos cálculos e avaliação de incertezas e outras informações qualitativas sobre a recolha de dados e identificação das principais categorias (IPCC, 2006b). Além de relatório com tabelas é boa prática relatar informações sobre cálculos e anexar documentos para garantir a transparência dos inventários e planilhas de cálculos.

Algumas recomendações da Deloitte (Auditoria, Consultoria, Assessoria Financeira, *Risk Advisory*, Consultoria Tributária) (2010), citado por MMA (2013), são imprescindíveis à exatidão de um relatório de eventos, estabelecendo:

- a) estrutura de governança efetiva, pela adoção de sistemática dos seguintes passos: a) definição do escopo e identificação de dados preliminares; b) estimativa inicial de emissões de GEE e conclusões preliminares; c) identificação da necessidade de informação; d) coleta de dados pré-evento; e) segunda estimativa das emissões de GEE; f) coleta de dados pós-evento; g) cálculo final das emissões de GEE; h) relatório final;
- b) relacionamento com organizadores e fornecedores na coleta e troca de informações;
- c) adoção de conhecimento e unidades de medidas padrões, para ajustes necessários;
- d) manutenção de documentação arquivada;
- e) realização de controle dos cálculos através de métodos alternativos;
- f) obtenção de opinião de terceiros;
- g) comparação de resultados com eventos similares;
- h) estimativa das incertezas;
- i) utilização dos resultados *ex-ante* para comunicação e conscientização.

4 COMPENSAÇÃO OU NEUTRALIZAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

Os inventários de emissões de GEE contabilizam as emissões das organizações de acordo com metodologias certificadas caracterizando potenciais impactos negativos e iniciativas de reduções, compensações [há realidades (produção industrial, prestação de serviços, eventos ou outras atividades) limitantes a completa eliminação dessas emissões] ou neutralizações efetivas.

Na sequência a contabilização (inventário), a adoção da técnica de compensar ou neutralizar as emissões com créditos de carbono é conhecida como *offset* (deslocar, compensar). O investimento na quantidade de redução ou remoção de GEE da atmosfera, oriundas de projetos de carbono, medidas em tCO₂e, deve ser proporcional ao que foi emitido pelas atividades. A redução de emissão ou remoção da atmosfera de 1 tCO₂e equivale a 1 crédito de carbono denominado RCE (Redução Certificada de Emissões) ou RVE (Redução Verificada de Emissões). Considerando-se a atividade como: i) carbono neutro: emissões são completamente reduzidas (zero) ou totalmente compensadas; ii) baixo carbono: certas quantidades de emissões são reduzidas ou compensadas.

As compensações de emissões de eventos, em alguns casos, são realizadas com projetos de reflorestamento (cálculo relativo ao plantio de árvores, não suficiente à remoção da atmosfera da quantidade equivalente de CO₂ que foi emitida nas atividades do evento; monitoramento limitado há três anos) (OKSIGENO, 2016), os quais não atendem as metodologias internacionais validadas (projeto, validação, verificação e monitoramento) da UNFCCC (redução ou remoção de emissões). As metodologias validadas de carbono florestal (F/R), utilizadas pelo MDL e mercado voluntário, seguem diretrizes (adicionalidade e permanência), adotam verificação (monitoramento) quinquenais para um período de acompanhamento dos projetos de até 30 anos (CGEE, 2010).

Um projeto modelo de reflorestamento (padrão internacional do mercado de carbono), sendo certificado e verificado por dois conceituados *standards* [*Verified Carbon Standard* (VCS); *Climate Community & Biodiversity Alliance* (CCBA)], é o CO₂ Neutro Pratigy, desenvolvido pela Organização de Conservação da Terra (OCT), localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Pratigi, no Sul da Bahia (OCT, 2015).

Para serem efetivas, as iniciativas de compensação ou neutralização devem ser através de investimento em projeto de carbono certificado do MDL ou voluntário [Padrão Verificado de Carbono (VCS), o Padrão Clima, Comunidade e Biodiversidade (CCBS) e o *Gold Standard*, dentre outros]. Algumas empresas que oferecem o serviço de compensação de emissões de eventos utilizam créditos de carbono, como a Neutralize Carbono (2016b), a WayCarbon (2017) e a Sustainable Carbon (2017a)

A Figura 10 informa o processo de compensação com créditos de carbono com um dos diversos tipos de projeto de redução de emissões.

Figura 10 - Infográfico compensação de emissões com créditos de carbono



Fonte: Adaptado de Sustainable Carbon (2017).

As empresas produtoras de eventos, ligadas ao setor terciário, no segmento de comércio e serviços (SEBRAE, 2015), apresentam demanda e potencial para inventariar e reduzir suas emissões, ou compensar parcialmente ou totalmente (neutralizar) suas emissões de GEE através de créditos de carbono. Contudo, não é

possível desenvolver projetos de redução de emissões com geração de créditos de carbono devido a curta duração dessas atividades.

Devido às incertezas sobre os projetos de carbono *offsets* é necessário avaliar a credibilidade dos mesmos e especificar sua origem e natureza no relatório do inventário (PBGHGP, 2012), como descrito a seguir:

- a) Tipo de projeto;
- b) A origem geográfica e organizacional.
- c) Como os *offsets* foram quantificados.
- d) Se foram reconhecidos por padrões reconhecidos (MDL, Mercado Voluntário de Carbono, etc.)

Em 2014 a demanda mundial de compensação de emissões com créditos de carbono do mercado voluntário cresceu 14% (87 MtCO_{2e}), representando 1% das emissões globais totais ao ano. Essa movimentação financia a implantação de projetos em setores superregulados pelo MDL, particularmente a silvicultura (F/R) e no mercado voluntário de carbono o uso da terra (REDD) (HAMRICK, 2015).

A Olimpíada (03- 21 agosto/2016), realizada no Rio de Janeiro, teve previstas as neutralizações das emissões de CO₂, com neutralizações (40% = estado) e compensações (60% = empresa *Dow Chemical*; apenas com plantio de árvores em desacordo com metodologias do IPCC. Em decorrência das barreiras orçamentárias e de espaço para plantio decidiu-se pela compra de créditos de carbono para a neutralização das emissões (JOGO..., 2016). Caso tivesse optado pelo plantio de árvores as compensações não seriam efetivas, pois estariam suscetíveis à morte das mudas plantadas, utilização da mesma área de plantio para compensação de emissões de outros eventos ou empresas e desmatamento. Os projetos de reflorestamento devem elaborar uma análise dos riscos e submeter à verificação por auditores acreditados. O resultado desta análise determina uma certa quantidade de RVEs que devem ser depositadas em uma conta de seguro (Buffer), que recebe contribuições de outros projetos e que ao final resultam em um volume de RVEs que não devem ser comercializadas e devem ser usadas como um mecanismo compensatório em casos de reversão. O risco de cada projeto pode mudar ao longo do tempo, e as mudanças devem ser avaliadas em cada verificação (VCS, 2011).

Conforme relatório do *Carbon Offsets* 2010, 89% dos entrevistados consideram importante projetos florestais certificados por padrão reconhecido (HENDERSON, 2010).

O Projeto de Lei 167/2015 tramitou em 2015 na Câmara de Vereadores de São Paulo e foi aprovada em primeira discussão em 21/06/2016, tornando obrigatório a compensação de emissões de CO₂e de eventos realizados na cidade através do plantio de mudas de árvores. Essa iniciativa não especifica que o projeto de reflorestamento seja certificado, desqualificando o projeto no mercado de carbono (ECOSFERA 21, 2015).

4.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DAS COMPENSAÇÕES DE EMISSÕES DE GEE

A avaliação dos projetos MDL no Brasil, responsabilidade da Autoridade Nacional Designada (AND), cujas competências são exercidas pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), criada em 1999, enfatiza os seguintes aspectos: participação voluntária das partes envolvidas, Documento de Concepção de Projeto (DCP), Relatório de Validação e a contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável; considerando-se: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico, e integração regional e articulação com outros setores, garantindo a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável (MCTI, 2014a).

Os projetos de redução ou remoção de emissões de GEE (MDL ou mercado voluntário), como florestamento/reflorestamento (F/R), nos desenhos ou documentos de concepção de projetos (PDD = *Project Design Document*), incluem a geração de renda à população com serviços prestados, além do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos proprietários de terras com atividades de F/R.

Esses projetos contribuem para a população através do ensino de técnicas adequadas de plantio com aumento da produtividade. Proporcionam benefícios sociais como, regularização fundiária para os moradores de regiões rurais e conscientização dos agricultores familiares para se tornarem beneficiários dos serviços ambientais. O PSA colabora para que os agricultores familiares conservem nascentes em sua propriedade e as técnicas de cultivo sustentáveis ensinadas diminuem a supressão de vegetação nativa, preservam a biodiversidade e diminuem o assoreamento dos leitos pluviais da região do projeto, quando implementados em áreas de nascente de rios. Essas ações estimulam o desenvolvimento regional

sustentável para que as famílias da região, onde o projeto é implementado, não precisem recorrer aos recursos naturais de forma predatória (OCT, 2015).

Os projetos de F/R e REDD trazem benefícios ambientais, ressalta-se a mitigação dos efeitos adversos das alterações climáticas, através da redução das emissões do desmatamento e da degradação florestal, proteção da biodiversidade, qualidade e disponibilidade do solo e da água, aumento da cobertura vegetal e conectividade entre fragmentos de floresta, aumentando o fluxo gênico, dispersão e trânsito de espécies, melhora da qualidade e quantidade de água pela proteção de mananciais hídricos e auxílio na estabilização do regime de chuvas e clima (OCT, 2015) (BROWN; SEYMOUR; PESKETT, 2008).

Essas técnicas, associadas a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) podem assegurar um nível mais confortável de segurança alimentar às comunidades. Além disso, o incentivo a organização social e ao cooperativismo, fortalece as bases socioeconômicas diminuindo a vulnerabilidade das comunidades ao aumento da temperatura global.

Na compensação de emissões de GEE em eventos (Projetos MDL) consta intrínseca a contribuição ao desenvolvimento sustentável, onde a CIMGC exige para validação a descrição da efetiva contribuição do projeto nesse sentido (CGEE, 2010), sendo relevantes ao cenário de referência, os aspectos, sumarizados na sequência:

- a) Sustentabilidade ambiental local: considera a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos), propiciada pelo projeto em comparação aos impactos ambientais locais estimados;
- b) Desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos: associa o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde, educação e defesa dos direitos civis; avalia o incremento qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos), comparando-se os cenários (projeto e referência, respectivamente).
- c) Distribuição de renda: avalia os efeitos (diretos e indiretos) sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios socioeconômicos propiciados pelo projeto;
- d) Capacitação e desenvolvimento tecnológico: estabelece o grau de inovação tecnológica do projeto (relação ao cenário de referência e

tecnologias empregadas), quando passíveis de comparação com previsão no projeto; considera a possibilidade de replicabilidade, efeito demonstrativo, origem dos equipamentos, existência de royalties e licenças tecnológicas, além da necessidade de assistência técnica internacional;

e) Integração regional e a articulação intersetorial: verifica as atividades integradoras do projeto com atividades socioeconômicas regionais, quando da implantação.

No Brasil, considerando as consequências do desmatamento da Floresta Amazônica, Nobre (2014), cientista do Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ressaltou a premissa dessa vegetação no sistema climático, na regulação das chuvas e nos serviços ambientais prestados pelo bioma, inclusive para outras regiões brasileiras. Destacou que até 2013 foram desmatados 762 mil Km² de floresta, equivalente a três estados de São Paulo e duas áreas da Alemanha.

A mudança do uso da terra, incluindo o desmatamento, está atualmente estimado para gerar cerca de 3,3 bilhões de toneladas de emissões de carbono por ano - aproximadamente 10% de todas as emissões humanas (GCP, 2014). A compensação de emissões através de projetos de carbono [entre eles, F/R ou REDD (MDL ou do mercado voluntário de carbono)] tornou-se oportunidade, inclusive às empresas organizadoras de eventos, quanto a minimização de impactos ambientais negativos (desmatamento, poluição atmosférica e aquecimento global), além de estimular a consciência social sobre o fator antrópico nas mudanças climáticas.

Consideram-se os investimentos em gestão e redução de emissões de GEE em eventos como potencializadores de eficiência de processos e da imagem de responsabilidade ambiental. Adotam-se estratégias de uso de madeira certificada com o selo FSC (*Forest Stewardship Council* - Conselho de Manejo Florestal), o uso do selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*, Liderança em Energia e Design Ambiental) atestando o atendimento a critérios específicos de construção que aproveitem melhor os recursos naturais e a norma inglesa específica para o setor de eventos criada para certificar os Jogos Olímpicos de Londres 2012 (BS 8901)¹³ (MANZONI NETO; OLIVEIRA; KISS, 2011).

¹³ Informação disponível em <http://www.bsigroup.co.uk/en/Assessment-and-Certification-services/Management-systems/Standards-and-Schemes/BS-8901/>. Acessado em 17 maio 2015 às 21h45.

A sustentabilidade na organização de um evento deve considerar não apenas a redução e/ou compensação de emissões de GEE, mas também aspectos socioeconômicos e ambientais, minimizando a degradação ambiental e uso de recursos naturais, agregação a economia local e geração de renda nas camadas de baixa renda, condicionando a princípios simples, como: proteger, reciclar, reutilizar e usar de maneira responsável os recursos naturais disponíveis, agregar valor à economia local e conscientizar os participantes sobre sustentabilidade, sensibilizando governos, empresas e usuários ao legado que ultrapasse o tempo de duração do evento (MUSGRAVE, 2009).

5 OBJETIVOS

Nesta dissertação busca-se propor adequação das Especificações do Programa Brasileiro GHG *Protocol* para elaboração de inventário de emissões de GEE de eventos, como a obrigação dos relatos de fontes de emissões de Escopo 3 e possibilidade de relato e divulgação de inventário do setor no ano de contabilização. Além de testar sistemática que inclua a mensuração, publicação e gestão dessas emissões.

Esse trabalho também propõe que como iniciativa de compensação parcial ou neutralização das emissões de eventos, utilize-se investimentos em projetos de carbono que atendam aos padrões internacionais preconizados (MDL ou mercado voluntário ou mecanismo alternativo após o Acordo de Paris), enfatizando-se projetos do tipo Florestamento/Reflorestamento (F/R) ou Redução de Emissões por Desflorestamento e Degradação (REDD).

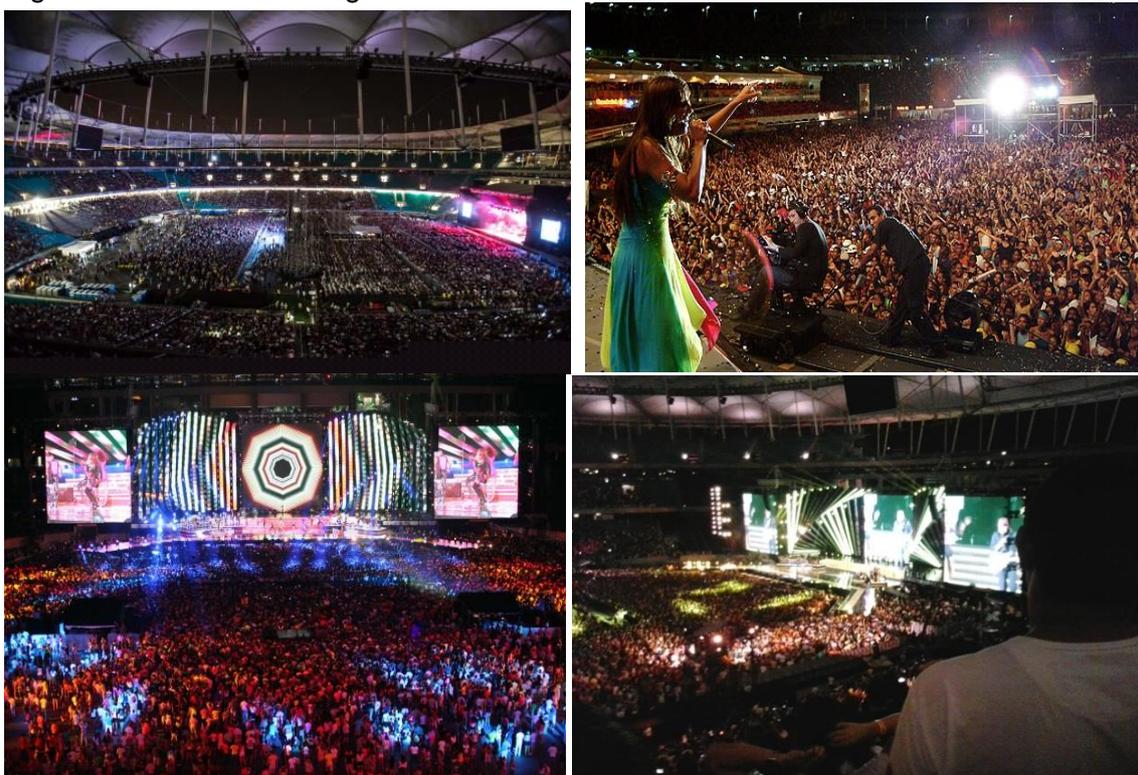
Como objetivo secundário considera-se a contribuição de inventário e redução ou compensação de emissões do setor no cumprimento das metas brasileiras assumidas na COP 22, para mitigar os efeitos antrópicos das mudanças climáticas e com o desenvolvimento sustentável. E o estímulo ao desenvolvimento de projetos de carbono para compensação de emissões de GEE.

6 METODOLOGIA

Foi adotada como metodologia da pesquisa a estratégia de Estudo de Caso, para o inventário e neutralização das emissões de GEE com projeto de carbono florestal, aplicada no Show Lançamento e Gravação do DVD "20 Anos Ivete Sangalo" (IS20) (Apêndices B e C), realizado em dezembro de 2013, no estádio de futebol Arena Fonte Nova (Painel 1), localizado no bairro de Nazaré, em Salvador, na Bahia. Dessa forma, foi elaborado o inventário com adequação da Ferramenta de Cálculo disponível na época (versão 2013.1) e das Especificações do PBGHGP para inventários corporativos, através de algumas sugestões que minimizem as barreiras para aplicação em evento. Para a compensação das emissões utilizou-se o investimento em projeto de carbono de reflorestamento validado por padrão de conformidade internacional, embasado no *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), através do *The Climate, Community e Biodiversity Alliance* (CCBA) [Projetos de Carbono na APA do Pratigi. Padrão utilizado pelo Projeto: CCBA Second Edition (2008). Código de validação: RA-VAL-CCB-017678. Versão do PD: Grupo de projetos (GP): v.2.0] (RAINFOREST ALLIANCE, 2013) (ANEXO A).

Na capital soteropolitana a compensação de emissões de GEE de eventos com projeto de reflorestamento com padrão reconhecido internacionalmente foi considerada pioneira em Evento de grande porte.

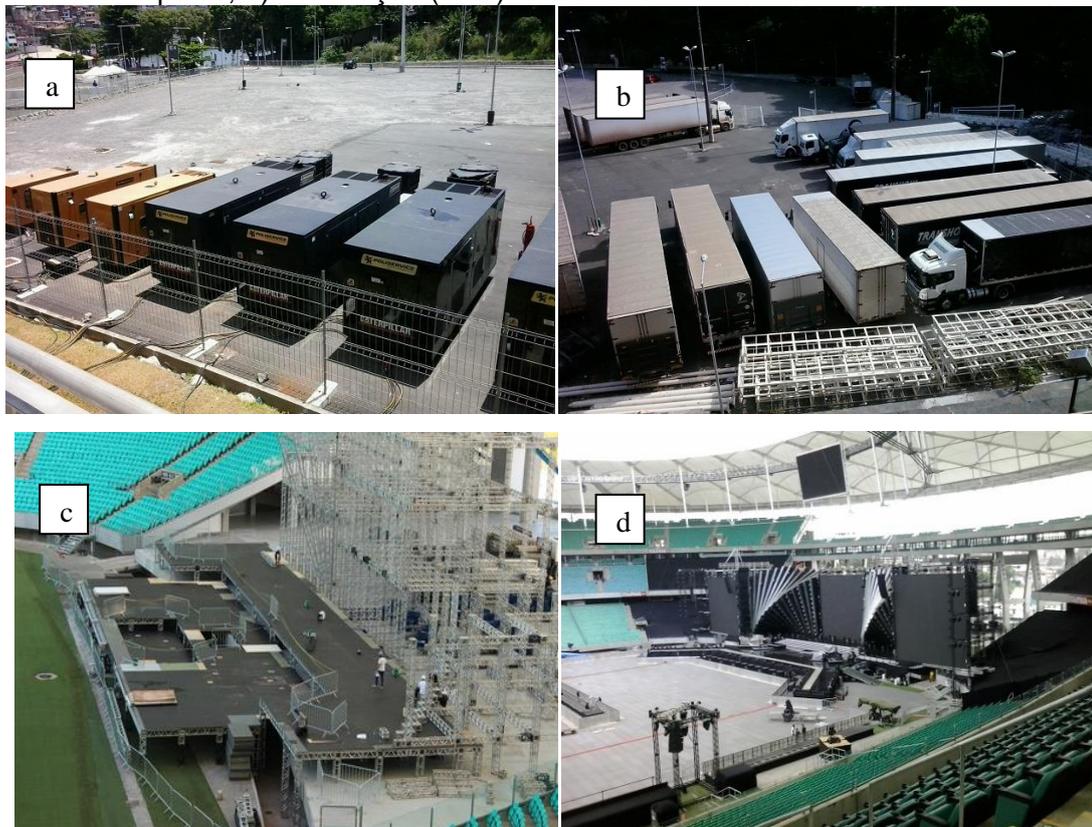
Figura 11 - Painel 1 – Imagens da Show IS20 na Arena Fonte Nova



Fonte: Salvador – BA (2013).

No estudo de caso do IS20, o processo de elaborar inventário das emissões de GEE contabilizou desde o uso de geradores de energia elétrica, transporte (origem/destino/origem) de materiais, equipamentos, funcionários e convidados, armação e desmontagem (estruturas do palco e auxiliares), organização da área do estádio utilizada no Show, apresentação do evento até a geração de resíduos sólidos e de efluentes sanitários (Painel 2).

Figura 12 - Painel 2 – Aspectos de logística utilizados no Show IS20. a) Geradores; b) Caminhões utilizados para transporte de equipamentos; c) montagem do palco; d) Iluminação (LED) no cenário



Fonte: Salvador – BA (2013).

Nesse estudo de caso utilizou-se a abordagem de contabilização dos limites organizacionais (PBGHGP) por Controle Operacional, que não obriga o relato de fontes de emissões que não sejam de propriedade ou controlada pela organização (Escopo 3). Dessa forma, os relatos de emissões do IS20 foram os seguintes:

- A) Escopo 1, Seção "Emissões por combustão estacionária direta" (emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização):
- i. consumo de óleo diesel pelos geradores para geração de energia elétrica que alimentou iluminação à plateia, palco e camarotes, painel led, aparelhos de som, áudio e vídeo;
 - ii. consumo de gás liquefeito de petróleo (GLP) para preparo de refeições servida aos funcionários envolvidos na parte administrativa e equipes responsáveis pela montagem e desmontagem de toda estrutura do evento. Indicando como setor de atividade o "Comercial ou Institucional", uma vez que o fogão utilizado para o preparo das refeições servidas para funcionários da empresa promotora de eventos e funcionários contratados é industrial.
- B) Escopo 2, Seção "Emissões indiretas pela compra de energia elétrica" [Sistema Interligado Nacional (SIN)] (emissões de GEE provenientes da

aquisição de energia elétrica e térmica): o consumo de energia elétrica para iluminação dos vários níveis de estacionamentos da Arena Fonte Nova durante a organização do evento, durante o evento e desmontagem das estruturas e camarotes. Também foi considerado o consumo de energia pelos elevadores usados pela equipe técnica e administrativa do evento, a iluminação externa no dia do show, além do consumo pelos condicionadores de ar (para essa fonte de emissões não foi considerada emissões fugitivas devido ao curto tempo de utilização dos equipamentos), computadores e demais equipamentos eletrônicos que consomem energia elétrica nos escritórios utilizados para os preparativos da apresentação e nos camarins.

C) Escopo 3

a) Categoria 4 [Emissões por Transporte e Distribuição (*upstream*)], Seção "Transporte rodoviário": emissões de caminhões leves, médios e pesados à diesel utilizados no transporte dos equipamentos e estruturas necessários para a montagem do palco, camarotes e outros; transporte dos sanitários químicos portáteis e efluentes líquidos para estação de tratamento da Empresa Baiana de Saneamento (Embasa); transporte dos containers de resíduos sólidos para reciclagem; transporte de resíduos para o Aterro Sanitário Metropolitano Centro; transporte de recicláveis para a Cooperativa dos Recicladores da Unidade de Canabrava (COOPERBRAVA); transporte de móveis alugados.

b) Categoria 5

- i. Seção - Emissões por tratamento de Resíduos (resíduos sólidos) gerados na operação: contabiliza as emissões futuras (ao longo do processo de tratamento e/ou disposição final) que resultam dos resíduos gerados no ano inventariado, realizados em instalações de propriedade ou controladas por terceiros. No relato da geração de resíduos sólidos para o cálculo das emissões de GEE foi escolhida a Seção para resíduos aterrados, considerando a quantidade destinada durante o evento.
- ii. Foram relatados os resíduos sólidos gerados no IS20 desde organização, montagem, apresentação do show e desmontagem de todas estruturas;
- iii. Seção - Emissões por tratamento de Resíduos (efluentes líquidos) gerados na operação, realizados por terceirizados. Para o cálculo de emissões dos Efluentes Líquidos gerados pelo evento (sanitários fixos da Arena Fonte Nova e sanitários químicos que serviram às equipes de trabalho e público), durante as operações de montagem, desmontagem das estruturas, organização e apresentação do show IS20, foi utilizada a Categoria 5 [Emissões por tratamento de Resíduos (efluentes líquidos) gerados na operação], Seção Efluentes Líquidos e no Passo 2 (Dados de Geração de Efluentes líquidos), considerada a Quantidade de Efluente Líquido Gerado no Ano Inventariado como a quantidade gerada durante o evento;

c) Categoria 6 (Emissões por Viagens a negócios):

- i. Seção - Viagens em automóveis [incluiu emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização inventariante, realizado em veículos (automóveis) operados por ou de propriedade de terceiros, sendo considerados todos funcionários de entidades, unidades operadas, alugadas, de propriedade da organização inventariante, terceirizados, consultores e indivíduos não funcionários da organização inventariante, mas que se deslocam às suas unidades (PBGHGP - versão 2013.1)]: foram relatadas as emissões de transporte das equipes de trabalhadores e convidados, transporte dos funcionários terceirizados e transporte da equipe de catadores de recicláveis;
- ii. Seção - Viagens em aeronaves: transporte aéreo de convidados.

d) Categoria 7 [Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)]: emissões ocasionadas pelo transporte de funcionários entre suas casas e o local do evento, durante organização, apresentação do show e desmontagem dos equipamentos e estruturas.

Algumas fontes de emissões do evento (IS20) não têm categorias específicas para relato na ferramenta de cálculo (PBGHGP) e foram contabilizadas conforme explicitadas na sequência:

Categoria 3 (Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas no escopo 1 e 2) do Escopo 3.

- i. as emissões decorrentes do consumo de óleo diesel pelas plataformas articuladas;
- ii. emissões do consumo de GLP pelas empilhadeiras;
- iii. emissões de óleo diesel consumido pelas ambulâncias contratadas para suporte médico durante a montagem e desmontagem das estruturas do evento e na apresentação do show.

6.1 SISTEMÁTICA DA INVENTARIAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE NO EVENTO IS20

Procedeu-se a elaboração do inventário das emissões de GEEs do IS20, suportada pela ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG *Protocol* (2013.1) e por suas especificações, as quais reiteram: i) aplicabilidade (adequada às emissões em eventos); ii) integralidade (registrando e comunicando todas as fontes e atividades de emissões); iii) consistência (adoção metodologias reconhecidas e referendadas tecnicamente); iv) transparência (coerência dos aspectos relevantes);

v) exatidão (assegurando nem subestimação nem sobre-estimação das emissões); já que é utilizada para contabilização de emissões de outras organizações, devendo considerar a: a) análise de critérios, normas e certificações existentes em eventos; b) aplicação de métodos de identificação e ferramenta de cálculo dessas emissões; c) propor sugestões de inclusão, preenchimento e complementaridade (contabilização e quantificação) às lacunas da ferramenta na especificidade de fontes emissoras nos eventos.

De acordo com as Especificações desse referido Programa, considerava-se desde o lançamento em 2008, perpassando pela versão de 2013.1, mantendo-se na mais contemporânea 2017.4, o relato das emissões cobrindo o período de um ano-calendário inteiro (01 Jan - 31 Dez), não condizente ao período de emissões na realização de determinado evento, com duração de alguns dias até semanas, por exemplo, Copa do Mundo de Futebol (32 dias) e Olimpíadas (17 dias), considerando apenas as apresentações e jogos. Contudo, numa Olimpíada no Brasil teve processo construtivo com duração ainda não contabilizada, como a desmontagem, remoção e remontagem do parque de natação, quadras e pistas de atletismo, que ainda em 2017 estão previstas e ainda não executadas. Devido a isso, como o evento ocorreu em dezembro de 2013, não foi possível elaborar o inventário no mesmo mês/ano, pois a ferramenta de cálculo do PBGHGP traz os fatores de emissões do ano anterior. Por isso foi necessário esperar a atualização da ferramenta no início de 2014 para a contabilização das emissões usando esse instrumento.

A sistemática do Inventário do IS20 considerou a definição dos limites de um inventário emissões de GEE, optando por limites operacionais (limites organizacionais) com identificação e classificação das fontes e respectivos cálculos, de acordo com o PBGHGP (2016d), conforme descrição na sequência:

- **Caracterização das fontes para os Escopos:**

1. emissões diretas, emissões que são provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização. Essas emissões são subdivididas em cinco categorias: Combustão estacionária para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento em um local fixo; Emissões de processos físicos e químicos que não sejam de

combustão, resultantes de processos físicos ou químicos; Emissões fugitivas, provenientes da liberação da produção, processamento, transmissão, armazenagem e uso de combustíveis e liberações não intencionais de substâncias que não passem por chaminés, drenos, tubos de escape ou outra abertura funcionalmente equivalente e; Emissões agrícolas.

2. emissões indiretas de GEE de energia - contabiliza emissões de GEE provenientes da aquisição da energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa.
 3. outras emissões indiretas de GEE - para essa categoria o relato é opcional, segundo as diretrizes do Programa Brasileiro GHG *Protocol*, embora o Programa recomende fortemente o relato dessas emissões. São consideradas as emissões consequência das atividades da empresa que ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa.
- **Quantificação e exclusão de fontes de Emissões:**
 - i. Identificação de fontes de emissões;
 - ii. Seleção da metodologia de quantificação (Ferramenta de cálculo do PBGHGP);
 - iii. Seleção e coleta de dados de atividade de GEE;
 - iv. Seleção ou desenvolvimento de fatores de emissão ou remoção de GEE (foram utilizados fatores de emissões informados pelo PBGHGP);
 - v. Cálculo de emissões e remoções de GEE (calculadora do PBGHGP).

A coleta de dados das fontes de emissões foi realizada com a responsável pela organização do evento (Produtora de eventos), com os responsáveis pelos diversos setores da montagem da estrutura do show e com os prestadores de serviços. Essa foi a fase mais difícil do inventário, demandando muita atenção e cuidado para coleta de informações confiáveis, consistentes, exatas (minimizando incertezas) e integrais. Também percebemos dificuldade em acessar os documentos com a comprovação da contabilização de fontes de emissões, como notas fiscais de compra de combustíveis, assegurando a transparência.

O inventário do IS20 não contabilizou as emissões do transporte e hospedagem do público (Escopo 3). Para o PBGHGP as emissões de Escopo 3 não tem obrigatoriedade de relato.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Notou-se no estudo de caso do IS20 que a Ferramenta de Cálculo do PBGHGP permite o relato e contabilização de todas fontes de emissões identificadas no evento abrangendo aspectos de montagem e desmontagem, logística e apresentação de eventos, transportes e outras atividades emissoras de GEE. A contabilização das emissões de gases de efeito estufa de eventos utilizando essa ferramenta traz credibilidade ao inventário e, sendo adequada a eventos, pode resultar em método padronizado passível de comparação em nível nacional e internacional em relação aos protocolos: Norma NBR ISO 14064; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007 (ABNT, 2007a); Especificações do Programa Brasileiro GHG *Protocol*; Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG *Protocol* (PBGHGP, 2016d, 2012).

Ao realizar o processo de elaboração do inventário das emissões de GEE no show IS20, percebeu-se que as Especificações não obrigam relato de fontes do Escopo 3, sendo esta questão inadequada para eventos por envolver muitos serviços terceirizados (transporte de equipamentos, transporte de público e outros) que seriam desconsiderados na contabilização. A identificação e mensuração dessas fontes é o maior desafio para elaboração de inventários de eventos, devido a dificuldade de disponibilidade e confiabilidade dos dados. Para inventários corporativos o PBGHGP aceita que a precisão dos dados para o Escopo 3 seja menor, considerando que haja transparência quanto a abordagem de estimativa (PBGHGP, 2016d) e talvez esse comportamento deva ser adotado também para os relatos dessas fontes em eventos.

Seguindo as especificações do Programa para organizações, as fontes de emissões de relato obrigatório são as categorizadas em Escopo 1 e 2, portanto as que são consideradas para a compensação ou neutralização das emissões.

O relato das emissões do IS20 é apresentado na Figura 13 e Tabela 5 de acordo com Escopos, Seções e Categorias,

Figura 13 - Limites operacionais reportados no inventário do SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO. Salvador-BA, 2013 (Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20)

<p>Escopo 1 Combustão estacionária</p>	<p>Escopo 2 Compra de energia elétrica</p>
<p>Escopo 3 Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas no Escopo 1 e 2 Transporte e distribuição (upstream) Resíduos sólidos gerados na operação Efluentes gerados na operação Viagens a negócios Deslocamento de funcionários</p>	

Fonte: Salvador-BA (2013).

Tabela 4 - Resumo das emissões do Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20

GEE	Emissões em toneladas métricas			Emissões em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO ₂	30,653927	0,72355	98,608896	30,653927	0,72355	98,612496
CH ₄	0,00430	0,00000	0,4177800	0,10750	0,00000	1,04445
N ₂ O	0,000256	0,00000	0,007561	0,07629	0,00000	2,25318
HFCs	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
PFCs	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
SF ₆	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
Total				30,837715	0,723550	101,91012

Fonte: Salvador-BA (2013).

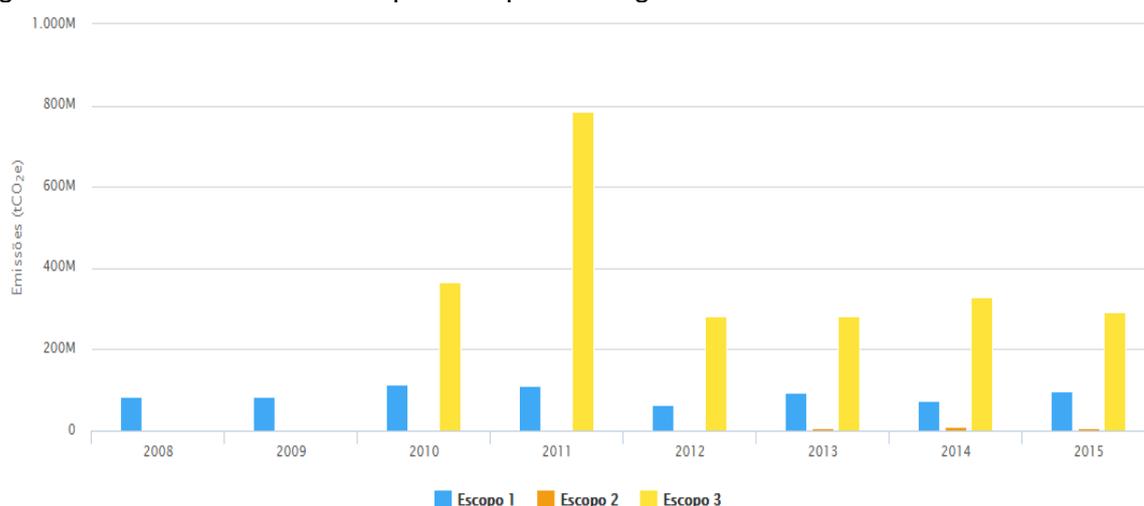
Observou-se (Tabela 4) que as maiores emissões de GEE do IS20 foram de Escopo 3 (101,32782 tCO₂e) correspondendo a 76,25% das emissões totais (132,88909 tCO₂e). Nesse Escopo as principais emissões foram por Transporte e distribuição (45,806 tCO₂e) e Viagens a negócios (53,725 tCO₂e) (Tabela 5). A tendência a maiores emissões contabilizadas em eventos serem de Escopo 3 acompanha os registros publicados de organizações (Figura 14) (PBGHGP, 2017).

Tabela 5 - Emissões desagregadas por categoria do Escopo 3 do Relatório do Inventário de Emissões de GEE do IS20

Emissões desagregadas por categoria (em tCO ₂ e)		
Categorias	Emissões GEE	Biomassa
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	2,875	0,029
Transporte e distribuição (upstream)	44,012	2,164
Resíduos sólidos gerados nas operações	0,000	557,651
Efluentes gerados na operação	0,135	0
Viagens a negócios	52,645	0,161
Deslocamento de funcionários	2,255	0,222
Total	101,922	560,198

Fonte: Salvador-BA (2013).

Figura 14 - Emissões históricas por escopo do Programa Brasileiro GHG Protocol



Fonte: PBGHGP (2017).

As sugestões de alterações no Programa Brasileiro GHG *Protocol* para a inclusão de inventários de eventos abordam suas Especificações e Ferramenta de Cálculo, tornando-as compatíveis com a elaboração de inventário de emissões de GEE em eventos.

Como a metodologia do Programa é consistente seriam necessárias principalmente orientações sobre o relato das emissões nas categorias e seções da ferramenta de cálculo para as fontes emissoras de eventos e a indicação para a obrigação dos relatos de Escopo 3. Nas especificações, também seriam feitas

alterações para incluir orientações sobre a identificação de fontes emissoras de eventos a serem mensuradas. Essa não é uma iniciativa muito complexa, uma vez que complementação ou alteração periódica nas especificações, para acompanhar a evolução das práticas nacionais e internacionais de contabilização de emissões de GEE já são previstas no PBGHGP. Além disso, entre os objetivos desse Programa consta identificar e, quando necessário, adaptar ou desenvolver metodologias e fatores de emissão para o cálculo de emissões antrópicas por fontes de GEE e remoções antrópicas por sumidouros de GEE no Brasil (PBGHGP, 2016d).

Algumas críticas são feitas ao uso da metodologia do Programa Brasileiro GHG *Protocol* para o inventário de emissões de eventos por serem ineficazes em razão de ser desenvolvida para elaboração de inventários de emissões corporativos e não abordar questões específicas referentes às atividades de eventos.

De acordo com algumas consultorias, além da definição de limites operacionais com a classificação das emissões em diretas e indiretas (Escopos 1, 2 e 3), a principal restrição das especificações do PBGHGP para inventário de eventos é a definição de limites organizacionais (abordagem de controle operacional), considerada limitada para a contabilização de emissões de eventos, devido às várias organizações que atuam, dificultando a definição de controles operacionais (NEUTRALIZE CARBONO, 2016a). De acordo com essas colocações, essa abordagem faz com que as fontes de emissões diretas relatadas sejam basicamente a utilização de geradores de energia elétrica (Escopo 1) e consumo de energia elétrica da rede (Escopo 2). Seguindo esse protocolo do Programa as demais emissões seriam classificadas como de Escopo 3, sem obrigação de relato no inventário, embora haja forte recomendação para isso.

Havendo demanda de padronização, algumas Consultorias por iniciativa própria desenvolvem adequações, como a Neutralize Carbono (NC) (2016a) que apresentou uma proposta de metodologia para inventário de eventos, divulgada em setembro/2016 (NEUTRALIZE CARBONO, 2016a). Considerando características peculiares, estando inadequadas às ferramentas disponíveis, em conformidade com ABNT NBR ISO 14.064:2007, e PBGHGP, em relação à apropriação das emissões através da identificação das fontes de emissões como Escopo 1, 2 e 3. Nessa proposta foi apresentada como contributo a identificação e classificação da natureza das emissões, para relato e cálculo, conforme ocorrência exclusiva, em razão da

especificidade e àquelas ocorrências pré-existentes, mesmo sem a realização do evento (não exclusivas).

Contudo, ao se considerar o uso das especificações do Programa com expansão do limite organizacional (incluindo todas empresas envolvidas na organização e realização do evento) e indicação de obrigação dos relatos de escopo 3 para estabelecer o limite operacional, identificando e calculando todas as fontes relevantes de GEE de eventos, a divergência quanto a não contabilização das maiores fontes de emissões desse setor seriam sanadas. A ferramenta de cálculo do PBGHGP permite o cálculo de praticamente todas fontes emissões de GEE de eventos, as discordâncias referem-se às especificações.

Acompanhando a evolução das práticas nacionais e internacionais de contabilização de emissões de GEE a ferramenta de cálculo é atualizada anualmente e a última versão é a 2017.4 divulgada ano de 2017.

Outra questão que indica uma melhor opção para o relato de emissões do setor de eventos, através do Programa que é institucional, ao contrário de metodologias desenvolvidas por consultorias particulares, as quais podem criar resistência por parte de outras empresas de consultoria para aplicá-las.

Observou-se que é necessário um conhecimento completo da ferramenta de cálculo do Programa para permitir a identificação de categorias e seções mais precisas para o relato e cálculo das emissões em eventos.

Considerando a adequação da metodologia do Programa Brasileiro GHG *Protocol* para elaboração de inventários de eventos, são demandadas algumas alterações na Ferramenta de Cálculo e complementações nas Especificações do PBGHGP, como:

- a) divulgação mensal de fatores de emissões, como as do grid (SIN - Sistema Interligado Nacional), fornecido pelo MCTI, na ferramenta de cálculo, permitindo a elaboração mensal e publicação no mesmo ano de relato de inventários para o setor;
- b) inclusão do ano vigente do inventário para possibilitar a contabilização e quantificação de emissões de GEE de eventos, considerando a data de realização, uma vez que o referido Programa considera apenas a data do ano anterior ao vigente para efeito das contabilizações anuais das organizações brasileiras. Dessa forma a empresa promotora de eventos relataria os eventos realizados no ano vigente, sendo cada um

contabilizado independentemente e permitindo a divulgação do inventário, e a certificação de compensação ou neutralização das emissões no ano da realização do evento. Para a inclusão do ano inventariado vigente seria necessário apenas acrescentá-lo como opção na célula "Selecione o Ano do Inventário" para a informação do Ano Inventariado, em Abas Gerais "Introdução" da ferramenta de cálculo do Programa (Quadro 5).

Quadro 5 - Seleção do ano inventariado

Nome da organização:

Endereço da organização:

Ano inventariado:

- 2015
- 2014
- 2013
- 2012
- 2011
- 2010
- 2009
- 2008

Nome do responsável:

Telefone do responsável:

Data de preenchimento:

Fonte: Adaptado da ferramenta de cálculo do PBGHGP (2016).

- c) para haver complementação no Capítulo 6 (Identificando e calculando emissões de GEE), ítem 6.1. (Identificar fontes de emissão), a informação, elaborada pela Metodologia para Eventos (NEUTRALIZE CARBONO, 2016a), que para o inventário de eventos as emissões devem ser segregadas, de acordo com a exclusividade ou não da emissão, em relação à realização do evento, considerando como Emissões Exclusivas aquelas que só ocorrem em virtude do evento e não ocorreriam na ausência do mesmo e; Emissões não Exclusivas aquelas que, ainda que relacionadas ao evento de alguma forma, não seriam evitadas pela não realização do evento. E em caso de dúvida quanto a natureza da emissão deve-se considerá-la, seguindo abordagem conservadora, como exclusiva. Depois disso, classificar as emissões por Escopos, conforme protocolo do Programa, ao contrário da citada metodologia que não reconhece para relato de emissões de eventos a identificação como Escopos 1, 2 e 3;
- d) incluir no ítem 4.3.3. (Escopo 3: Outras emissões indiretas de GEE) do capítulo 4 (Definição dos limites de um inventário de emissões de GEE)

a recomendação da obrigação de relato dessa categoria para inventário de eventos para melhor apropriação das emissões do setor, tendo a preocupação, como consta orientação no Programa, com a dupla contabilização (organizações diferentes incluem as mesmas emissões em inventários) de emissões indiretas. Assim, elucida-se um dos gargalos de inventários de eventos que é a apropriação adequada das emissões resultantes da realização de eventos.

Atualmente, como sugerido pela metodologia de cálculo desenvolvida pela consultoria Neutralize Carbono, pode-se considerar a não contabilização das emissões de GEE do preparo de refeições, levando em conta que essa emissão não é exclusiva da realização do evento e ocorreria mesmo se o evento não fosse realizado, uma vez que os funcionários iriam se alimentar em qualquer lugar que estivessem.

Além disso, a abordagem atual para os inventários de eventos considera como emissões não exclusivas aquelas decorrentes de efluentes líquidos, estimando como fonte de emissões que não seriam evitadas pela não realização do evento (NEUTRALIZE CARBONO, 2016a). Uma vez identificada a exclusividade das fontes, o relato completo da categoria de Escopo 3 abrangeria todas emissões indiretas de eventos.

Para o relato e cálculo das emissões de Escopo 3, de maior complexidade, de eventos, decorrentes de transporte para o local e estadia do público, podem ser utilizadas ferramentas setoriais e intersetoriais aconselhadas pelo GHG *Protocol* e o Programa Brasileiro GHG *Protocol*, como a ferramenta de cálculo *Carbon Calculator* (Figura 15) (GHG *Protocol*, 2016).

Figura 15 - Calculadora de carbono

The image shows a web-based carbon calculator interface. At the top, there are six tabs: START (orange), FLIGHT (purple), CAR (pink), ENERGY (red), EVENT (green), and BUSINESS (teal). The 'EVENT' tab is selected. Below the tabs, the interface is divided into several sections:

- Offset an event**: A heading for the current section.
- Event details**: Includes fields for '* Event type' (empty) and '* Location' (filled with 'Brazil').
- Travel details**: Includes 'Transport type' (dropdown menu with 'Public' selected), 'Passengers' (input field with '0'), 'Round-trip Distance' (input field with '0.00'), and a unit dropdown menu with 'Km' selected.
- Accommodation details**: Includes 'Room type' (dropdown menu with 'Standard' selected), 'No. Rooms' (input field with '10'), and 'No. Nights' (input field with '4').
- Carbon Emissions**: A summary box showing '0.00 tonnes of CO₂' and '£ 0.00 cost to offset'.
- Buttons**: A green 'Calculate' button and a grey 'Checkout' button.
- Footer**: Text indicating 'currency GBP', 'distance KM', and a link 'start again? click to clear forms'.

Fonte: Adaptado de GHG *Protocol* (2016).

Para maior consistência e adotando o Programa Brasileiro GHG *Protocol* para os inventários de eventos, os dados de emissões que não constem na ferramenta de cálculo, devem ser calculados com o uso de métodos consistentes, seja pelo IPCC (2016) e GHG *Protocol* (2016), sendo essas informações justificadas e detalhadas no relatório do inventário.

Atualmente só é possível publicar na plataforma do PBGHGP os relatórios de inventários de organizações que não sejam empresas promotoras de evento. No caso das alterações sugeridas nesse trabalho serem aceitas pelo Programa, os inventários de eventos que aderissem à sistemática sugerida, em sendo submetidos ao Programa, poderiam ser divulgados publicamente *on-line* através do Registro Público de Emissões de GEE, adotando um padrão abrangente com o detalhamento e a transparência necessários para inventários públicos de credibilidade. Isso poderia tornar público o relato e dessa forma estimular o benchmarking e a elaboração de inventários no setor. Observando-se que dados de emissões que podem comprometer a confidencialidade dos negócios não precisam ser publicamente divulgados, sendo disponibilizados apenas aos auditores dos dados de emissões de GEE, com a confidencialidade garantida.

Após o inventário de eventos, com a identificação e quantificação das emissões, sugere-se que as compensações ou neutralizações sejam realizadas através da compra de créditos de carbono ou investimento em projetos de carbono

(F/R e REDD, dentre outros) sob o MDL ou do mercado voluntário, garantindo a consistência, credibilidade e o rigor dessa iniciativa. Para o IS20 foi adotada a neutralização das emissões de Escopo 1(30,84 tCO_{2e}) e Escopo 2 (0,73 tCO_{2e}) e parcialmente do Escopo 3 (18,43 tCO_{2e}), num total de 50 tCO_{2e}, através de investimento em Projeto do mercado de carbono voluntário *offset* de Reflorestamento com certificado do CCBS (padrão reconhecido internacionalmente pelo mercado de carbono) e sendo avaliado para o padrão VCS.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas com o conseqüente aquecimento global são a maior preocupação mundial sobre o desenvolvimento sustentável. Até o momento as negociações climáticas não têm trazido ações concretas em relação à diminuição das emissões de GEE em nível mundial. O Acordo de Paris adotado no final de 2015 na 21ª Conferência das Nações Unidas sobre o Clima (COP 21), estabeleceu o limite de aquecimento global em até 2°C até 2100 e o inventário com posterior redução, compensação ou neutralização de emissões dos diversos setores produtivos é o passo inicial para atender essa meta.

O setor de eventos é o que apresenta maior dificuldade para ter suas emissões inventariadas, ainda não havendo uma padronização, por isso o desenvolvimento de uma metodologia padronizada pode estimular que as empresas elaborem inventário quando da realização de eventos, possibilitando que os relatos possam ser comparados, servindo de benchmarking, assim promovendo o desenvolvimento de tecnologias de baixa emissão de carbono para serem usadas nessas atividades e/ou a compensação ou neutralização das emissões, como matriz à responsabilidade ambiental e conseqüente desenvolvimento sustentável.

A abordagem de controle operacional conforme especificações do PBGHGP utilizada no inventário do IS20 mostrou-se inadequada, uma vez que não obriga a contabilização de fontes de emissões de Escopo 3, maiores emissoras do evento.

As adequações necessárias nas especificações do PBGHGP para incluir as fontes de emissões de eventos como, ampliar a abrangência de definições de limites organizacionais (controle operacional e/ ou participação societária) e operacionais [emissões indiretas (Escopo 3)], observadas no Estudo de Caso do inventário do Show IS20, corroboradas pelos questionamentos das consultorias especializadas nesse setor não apresentam complexidade e inviabilidade de execução, demandam pequenos ajustes. A Ferramenta de Cálculo do Programa Brasileiro GHG *Protocol*, atende aos relatos e cálculos de emissões dos eventos, com opção das ferramentas intersetoriais. Para padronização dessas adequações é mister a aprovação do Programa.

O estudo de caso do IS20 na Arena Fonte Nova, em Salvador-BA, mostra que é possível elaborar inventário e compensação de emissões de eventos com pequenas adequações na metodologia do Programa Brasileiro GHG *Protocol*. Verificou-se que as principais emissões de GEE decorrentes da realização de eventos estão no setor de energia (combustão estacionária e móvel), que é o maior emissor nacional, e o estímulo à redução ou compensação dessas emissões em eventos pode ajudar o país no atendimento das metas de redução adotadas no Acordo de Paris.

As divergências de especialistas em inventário de eventos, quanto a utilização das especificações do PBGHGP, podem ser equalizadas com a obrigação para o relato das emissões de Escopo 3, o qual abrangeria todas emissões do setor, tornando-se ferramenta operacional, em plataforma única para relatar emissões de todos os setores da economia, inclusive para assegurar que os compiladores de inventários relatem dados quantitativos em formato padrão facilitando a coerência entre os relatos, em relação a categorias e fatores de emissões, contribuindo a maior exatidão de perfil das emissões nas empresas de todos setores e elaborar estratégias para redução de emissões, no continente brasileiro.

Para megaeventos, com a Copa do Mundo e Jogos Olímpicos, recentemente realizados no Brasil, em que os inventários são mais complexos, já existem metodologias desenvolvidas pela Federação Internacional de Futebol (FIFA) ou pelo Comitê Olímpico, sendo desnecessária a inclusão destes na sugestão de adequação da metodologia do PBGHGP.

A orientação para a compensação ou neutralização das emissões de GEE através de projetos certificados de carbono sob o MDL ou do mercado voluntário, traz confiabilidade para o mercado de carbono *offset*. Além de agregar benefícios socioeconômicos e ambientais, contribuindo para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável.

O mercado de carbono regulado (MDL) e voluntário, utilizados para a compensação de emissões, passa por um momento de transição. As metas de redução adotadas por todos países signatário da UNFCCC (NDC) deixam indefinidas as compensações de emissões voluntárias e os instrumentos de flexibilização do Protocolo de Quioto (MDL). As negociações sobre o futuro desse mercado que começaram a ser discutidas na COP 22 em Marraquesh, em dezembro de 2016, ainda estão indefinidas.

A estrutura do estádio de futebol Arena Fonte Nova, localizado no bairro de Nazaré, em Salvador-BA, mostrou-se muito adequada a realização de eventos, entre outros motivos, por estar bem localizado permitindo o deslocamento de público através de metrô e ônibus urbano, o que contribui para a redução das emissões por transporte. Sua política ambiental voltada para a preservação do meio ambiente e ações de sustentabilidade ambiental contribuem para a sustentabilidade dos eventos.

Enquanto não ocorrerem as mudanças sugeridas nas Especificações e Ferramenta de Cálculo do Programa, que permitam padronização e registro público dos inventários na sua plataforma, é possível a utilização da calculadora para a contabilização das emissões de eventos, assim como seus princípios de contabilização de GEE, assegurando que o inventário represente de maneira transparente as emissões de eventos.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14064-1:2007. gases de efeito estufa, parte 1:** especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007a.

_____. **ABNT NBR ISO 14064-2:2007, gases de efeito estufa, parte 2:** especificação e orientação a projetos para quantificação, monitoramento e elaboração de relatórios das reduções de emissões ou da melhoria das remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007b.

_____. **ABNT NBR ISO 14064-3:2007, gases de efeito estufa, Parte 3:** Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007c.

ASSAD, E. et al. **Impactos das mudanças climáticas na produção agrícola brasileira.** 2013. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2015/05/15/090224b0828b5d85/1_0/Rendered/PDF/Brasil000Impac00Agr0cola0Brasileira.pdf. Acesso em: 29 jul.

AZEVEDO, T. **Por que o Plano de Energia Limpa de Obama é tão importante (e insuficiente).** 2014. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog-do-clima/2014/06/10/porque-o-plano-de-energia-limpa-de-obama-e-tao-importante-e-insuficiente/>. Acesso em: 3 ago. 2015.

BM&F BOVESPA. **Leilões de crédito de carbono.** 2017. Disponível em: http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/leiloes/credito-de-carbono/. Acesso em: 29 mar. 2017.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm. Acesso em: 23 jun. 2015.

_____. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Nota Estratégica 1 - adaptação à mudança do Clima no Brasil: Cenários e Alternativas.** 2014a. Disponível em: <http://www.sae.gov.br/imprensa/noticia/destaque/adaptacao-a-mudanca-do-clima-no-brasil-cenarios-e-alternativas/>. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. Assessoria de Comunicação Social. **Brasil tem o menor índice de emissões da história das Copas.** 2014b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=667>. Acesso em: 8 ago. 2015.

_____. Palácio do Planalto. **Pronunciamento da Presidenta Dilma Rousseff: Etanol 2G qualifica o Brasil para negociações internacionais sobre clima.** 2015a. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=zCKX8DNSMNY. Acesso em: 27 jul. 2015.

_____. Ministério das Relações Exteriores. **Declaração Conjunta Brasil-Estados Unidos sobre Mudança do Clima - Washington, D.C.** 2015b. Disponível em:

http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10386:declaracao-conjunta-brasil-estados-unidos-sobre-mudanca-do-clima-washington-d-c-30-de-junho-de-2015&catid=42&lang=pt-BR&Itemid=280. Acesso em: 4 ago. 2015.

_____. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima**. 2016. Disponível em:

http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: 5 nov. 2016.

BROWN, D.; SEYMOUR, F.; PESKETT, L. How do we achiev REDD co-benefits and avoid doing harm?. Em: ANGELSEN, A. (Org.). **Moving Ahead with REDD: Issues, Options and Implications**. Indonesia: CIFOR. SUBUR, 2008. p. 107-118. cap. 11.

Disponível em: http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BAngelsen0801.pdf. Acesso em: 28 mar. 2017.

CALSING, Renata de Assis. **O Protocolo de Quioto e o Direito ao desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/revista/rev_71/Artigos/artigo_Renata.htm. Acesso em: 21 maio 2015.

CANAL JORNAL DA BIOENERGIA. **Biodiesel pode entrar nas negociações do clima**. 2015. Disponível em: <http://www.canalbioenergia.com.br/biodiesel-pode-entrar-nas-negociacoes-do-clima/>. Acesso em: 3 ago. 2015.

CEBDS - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Program for Carbon management in the Value Chain**. 2014. Disponível em: http://cebds.org/wp-content/uploads/2015/03/CEBDS-Gestao-de-Carbono_ING.pdf. Acesso em: 2 jul. 2015.

_____. **Coalizão Brasil clima, florestas e agricultura**. 2015. Disponível em: <http://cebds.org/noticias/coalizao-brasil-clima-florestas-e-agricultura/#.VZUeBvIViko>. Acesso em: 2 jul. 2015.

CENANO, Mariano Colini. **Mudanças climáticas, o Protocolo de Quioto e mercado de carbono**. [S.l.]: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), 2004. Disponível em:

http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/protocolo_quioto.pdf. Acesso em: 21 maio 2015.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Manual de capacitação: mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo**. ed. rev e atual. Brasília, DF. 2010.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS. **Indústria apresenta propostas para acordo do clima na COP-21**. 2015. Disponível em:

<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2015/06/1,64582/industria-apresenta-propostas-para-acordo-do-clima-na-cop-21.html>. Acesso em: 30 jun. 2015.

Deloitte. **COP 15 Carbon footprint approach and methodology**. 2010. Disponível em: <http://www.sustainableeventsdenmark.org/assets/2011/11/COP15-Carbon-Footprint-Deloitte-2010.pdf>. Acesso em: 7 nov 2016.

DESSAI, S.; TRIGO, R. **A ciência das alterações climáticas**. 1999. Disponível em: www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2001-71/71_08.pdf. Acesso em: 14 maio 2015.

ECON PÖYRY AB. **Feasibility study for a carbon neutral 2010 FIFA World Cup in South Africa**. [S.l.]: Norwegian Government (NORAD), Department of Environmental Affairs and Tourism, 2009. Disponível em: <http://www.norway.org.za/NR/rdonlyres/3E6BB1B1FD2743E58F5B0BEFBAE7D958/114457/FeasibilityStudyforaCarbonNeutral2010FIFAWorldCup.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2015.

ECOSFERA 21 CONSULTORIA AMBIENTAL, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE. **Inventário e compensação de CO2 para eventos na cidade de São Paulo (PL 167/2015)**. 2015. Disponível em: <https://ecosfera21.wordpress.com/2015/10/04/eventos-na-cidade-de-sao-paulo-pl-1672015-inventario-e-compensacao-do-co2/>. Acesso em: 21 nov. 2016.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **The bottom line: taking stock of the role of offsets in corporate carbon strategies**. 2015. Disponível em: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4858.pdf. Acesso em: 17 mar. 2017.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **State of the voluntary carbon markets 2016**. 2016. Disponível em: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5242.pdf. Acesso em: 17 mar. 2017.

EMBAIXADA BRITÂNICA BRASÍLIA. **Semeando sustentabilidade**. Colaboração Brasil-Reino Unido sobre Agricultura de Baixo Carbono. Brasília, 2011.

EPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **The clean power plan**. 2015. Disponível em: <http://www2.epa.gov/cleanpowerplan>. Acesso em: 3 ago. 2015.

_____. **Complying with President Trump's executive order on energy independence**. 2017. Disponível em: <https://www.epa.gov/Energy-Independence>. Acesso em: 11 maio 2017.

ETP - ENERGY TECHNOLOGY PERSPECTIVES. 2015. Disponível em: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyTechnologyPerspectives2015ExecutiveSummarySpanishversion.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

FGV.EAESP. Centro de Estudos em Sustentabilidade. **Cuidar da Amazônia e de quem cuida dela**. 2015. Disponível em: <http://www.gvces.com.br/cuidar-da-amazonia-e-de-quem-cuida-dela?locale=pt-br>. Acesso em: 17 mar. 2017.

FIFA - FÉDÉRATION INTERNATIONALE DEL FOOTBALL ASSOCIATION. **Media release, 31 de março de 2003. Beckenbauer unveils 'Green Goal' initiative**. [S.l.]: FIFA, 2003. Disponível em: <http://www.fifa.com/worldcup/archive/germany2006/media/newsid=25437.html>. Acesso em: 18 maio 2015.

_____. 2010 FIFA World Cup™. **Host city cape town: green goal progress report**. September 2009. 2009. Disponível em: http://www.capetown.gov.za/en/GreenGoal/Documents/GREEN%20GOAL%20PROGRESS%20REPORT_EMAIL.pdf. Acesso em: 5 jul. 2015.

GERRANS, Lorraine. **2010 FIFA World Cup™, Host City Cape Town - green goal progress report, September 2009**. 2009. Disponível

em:http://www.capetown.gov.za/en/GreenGoal/Documents/GREEN%20GOAL%20PROGRESS%20REPORT_EMAIL.pdf. Acesso em: 15 nov. 2015.

GCP - GLOBAL CANOPY PROGRAMME. **The little book of legal frameworks for REDD+, How policy and legislation can create an enabling environment for REDD+**. 2014. Disponível em:

<http://www.globalcanopy.org/sites/default/files/LittleBookofLegalFrameworksforREDD+.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

GHG Protocol. **Corporate standard**. 2012. Disponível em:

<http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>. Acesso em: 1 ago. 2016.

_____. **Carbon calculator**. Event. 2016. Disponível em:

<http://climatecare.org/calculator/>. Acesso em: 29 nov. 2016.

GLOBAL CARBON ATLAS. **Fossil fuels emissions 2012**. 2016. Disponível em:

<http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>. Acesso em: 9 dez. 2016.

HAMRICK, Kelley et al. **Ahead of the curve State of the voluntary carbon markets 2015**. 2015. Disponível em: http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf. Acesso em: 20 nov. 2016

às 12:30.

HENDERSON, Charles. **ENDS - Environmental Data Services. Carbom offsets 2010. An independent report on how voluntary carbon offsetting is weathering the economic storm and delivering value**. 2010. Disponível em:

www.endsreport.com/reports/download/?reportID=26695. Acesso em: 27 maio 2017

às 12h07.

HOCHFELD, Christian; STAHL, Hartmut; SCHIMIED, Martin. **Green Goal Legacy Report: Green Goal™ - the environmental concept for the 2006 FIFA World Cup™**. Alemanha: Organizing Committee (OC) 2006 FIFA World Cup, 2006. Disponível em:

<http://www.oeko.de/oekodoc/292/2006-011-en.pdf>. Acesso em: 18 maio 2015.

IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy technology perspectives 2015: mobilising innovation to accelerate climate action**. 2015. Disponível em:

<<http://www.iea.org/etp/>>. Acesso em: 30 jun. 2015.

INMETRO - INSTITUO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Acreditação. Sobre acreditação de organismos de verificação de inventários de gases de efeito estufa**. 2016. Disponível em:

<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/acre_org_estufa.asp>. Acesso em: 16 ago. 2016.

INSTITUTO ETHOS. **Jogos limpos dentro e fora dos estádios. Rio 2016 anuncia parceria para mitigar emissões de carbono nos Jogos Olímpicos**. 2016.

Disponível em: <http://www.jogoslimpos.org.br/destaques/rio-2016-anuncia-parceira-para-mitigar-emissoes-de-carbono-nos-jogos-olimpicos/>. Acesso em: 30 ago. 2016.

IPCC. **Painel intergovernamental sobre mudanças climáticas. Organização**.

2015a. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

_____. **Climate change 2014 synthesis report**. 2015b. Disponível em: <http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2015.

_____. **Potentials**. 2007. Disponível em:
https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html#table-2-14.
 Acesso em: 13 jul. 2015.

_____. **AR5 - quinto relatório de avaliação, na sigla em inglês. Climate Change 2014 Syntesis Report**. 2014a. Disponível em:
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf.
 Acesso em: 3 abr. 2015.

_____. **Alterações climáticas 2014: Relatório Síntese**. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III do Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas Genebra, Suíça: IPCC, 2014b.

_____. **Guidelines for national greenhouse gas inventories, intergovernmental panel on climate change**. 2006a. Disponível em: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>. Acesso em: 5 ago. 2015.

_____. **2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**. Chapter 8: reporting guidance and tables. 2006b. Disponível em: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_8_Ch8_Reporting_Guidance.pdf. Acesso em: 2 nov. 2016.

_____. **Diretrizes de 2006 do IPCC para inventários nacionais de GEE**. [S.l.], 2006b. v. 2. Cap. 3 Disponível em: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf. Acesso em: 30 ago. 2016.

ISO. **International Standard on Enviromental Performance Evaluation (ISO 14031)**. Genebra, 1999.

JOGO do Rio vão neutralizar emissões poluentes com compra de créditos de carbono. **O Globo**, jul. 2016. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/esportes/jogos-do-rio-vao-neutralizar-emissoes-poluentes-com-compras-de-creditos-de-carbono-19637218>. Acesso em: 28 jul. 2016.

KING, David et al. **A Global Apollo Programme to Combat Climate Change**. London: The London School of Economics and Political Science. Centre for Economic Performance, 2015. Disponível em:
http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/special/Global_Apollo_Programme_Report.pdf.
 Acesso em: 1 jul. 2015.

KOSSOY, Alexandre et al.. **State and trends of carbon pricing**. Washington, DC: World Bank, 2015. Disponível em:
<http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/State-and-Trend-Report-2015.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2016.

LOMBARDI, Antonio. **Créditos de carbono e sustentabilidade**. São Paulo: Lazuli, 2008.

MANZONI NETO, M. P.; OLIVEIRA, B. C. P.; KISS, B. C. K., Sustentabilidade e a Copa do Mundo de 2014: desafios e oportunidades na gestão de emissões de gases de efeito estufa. In: SIMPOI - SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 14., 2011. **Anais eletrônicos...** Disponível em:
http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2011/artigos/E2011_T00418_PCN80783.pdf.
 Acesso em: 17 maio 2015.

MCTI - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/347281.html>. Acesso em: 17 maio 2015.

_____. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2014a. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf. Acesso em: 17 maio 2015.

_____. **Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), Relatório de Atividades 2013-2014**. 2014b. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0236/236642.pdf. Acesso em: 17 jul. 2015.

_____. **Atividades de Projetos MDL submetidos à Comissão Interministerial no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**. 2015. Disponível em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/57965/Atividades_de_Projetos_MDL_submetidos_a_Comissao_Interministerial_no_ambito_do_Mecanismo_de_Developmento_Limpo.html. Acesso em: 17 jun. 2015.

_____. **Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil**. 2016. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0238/238910.pdf. Acesso em: 17 abr. 2017.

_____. **Atividades de Projetos MDL submetidos nos termos da Resolução Nº1**. 2017. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/57969.html>. Acesso em: 28 mar. 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto PNUD BRA/12/019**. /2013. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80077/Copa_estudo_sobre_emissoes_GEE_grandes_eventos.pdf. Acesso em: 6 nov. 2016.

_____. **Inventário Nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários 2013. Ano-base 2012**. Relatório Final. 2014a Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Inventario_de_Emissoes_por_Veiculos_Rodoviaros_2013.pdf. Acesso em: 20 ago. 2016.

_____. **Projeto PNUD BRA/12/019. Contrato no 2013/000158 Termo de Referência No 138276**. 2014b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80108/Produto%209%20Ex%20post%202014%20V4.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**. 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima>. Acesso em: 5 abr. 2015.

_____. **Acordo de Paris**. 2016a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris>. Acesso em: 5 nov. 2016.

_____. **Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC)**. 2016b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas>. Acesso em: 5 nov. 2016.

MUSGRAVE, James. **Event management and sustainability**. Reino Unido: [s.n.], 2009.

NAÇÕES UNIDAS. Convenção Quadro sobre Mudança do Clima. **Adoção do Acordo de Paris**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2016/04/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2017.

NEUTRALIZE CARBONO. **Metodologia NC para Eventos**. 2016a. Disponível em: http://www.neutralizecarbono.com.br/nc/admin_site/upload/MetodologiaNC_v01.pdf. Acesso em: 17 set. 2016.

_____. **Evento neutro em carbono**. 2016b. Disponível em: <http://www.neutralizecarbono.com.br/servicos.asp?pagina=evento-neutro-em-carbono>. Acesso em: 15 nov. 2016.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Brasil tenta regular novo mercado de carbono**. 2016. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/brasil-tenta-regular-novo-mercado-de-carbono/>. Acesso em: 18 mar. 2017.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. 2015. **Aligning policies for a low-carbon economy**. Disponível em: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/aligning-policies-for-a-low-carbon-economy_9789264233294-en#page1. Acesso em: 3 ago. 2015.

OCT - ORGANIZAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA TERRA. **Grupo de projetos de reflorestamento**. 2015. Disponível em: <http://www.oct.org.br/servicos-ambientais/conservacao-ambiental/grupo-de-projetos-de-reflorestamento/11>. Acesso em: 21 nov. 2016.

_____. **CO₂ Neutro Pratigi**. 2015. Disponível em: <http://www.oct.org.br/co2-neutro-pratigi/conheca-as-nascentes/>. Acesso em: 5 jul. 2015.

OMETTO, João Guilherme Sabino. **O Novo Acordo do clima e os desafios para o Brasil**. Canal Jornal da Bioenergia. 2015. Disponível em: <http://www.canalbioenergia.com.br/o-novo-acordo-do-clima-e-os-desafios-para-o-brasil/>. Acesso em: 4 jul. 2015.

OKSIGENO. **Que tal tornar seu site sustentável?**. 2016. Disponível em: <http://oksigeno.org.br/site-carbo-neutro/>. Acesso em: 5 set. 2016.

PLANO de gestão da sustentabilidade dos jogos Rio 2016™. Versão 1. Março 2013. Disponível em: https://www.rio2016.com/sites/default/files/Plano_Gestao_Sustentabilidade_PT.pdf. Acesso em: 30 ago. 2016.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2007/2008**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/hdr/arquivos/RDHglobais/hdr2007-8-portuguese.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2015.

PBGHGP - PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. **Especificações de verificação**. 2012. Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/especificacoes-de-verificacao>. Acesso em: 16 ago. 2016.

_____. **Evento Anual apresenta resultados dos inventários de emissões de 128 organizações**. 2014. Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/evento-anual-apresenta-resultados-dos->

inventarios-de-emissoes-de-128-organizacoes-2?locale=pt-br. Acesso em: 5 jul. 2016.

_____. **Sobre o Registro**. 2015. Disponível em: <https://www.registropublicodeemissoes.com.br/index.php/pagina/3-Sobre-o-registro>. Acesso em: 15 nov. 2015.

_____. **Registro público de emissões. Inventários por qualificação**. 2016a. Disponível em: <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/statistics/qualifications>. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. **Registro público de emissões. Inventários por setor de atividade**. 2016b. Disponível em: <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/statistics/sectors>. Acesso em: 15 nov. 2016.

_____. Registro Público de Emissões. **Membros do Programa Brasileiro GHG Protocol**. 2016c. Disponível em: <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/statistics/participants>. Acesso em: 15 nov. 2016.

PBGHGP - PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. **Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol**: contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa. 2016d. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_ghg/152/especificacoes_pb_ghg_protocol.pdf. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. **Ferramenta de cálculo. Ferramenta intersetorial (versão 2016.2)**. 2016e. Disponível em: <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. **Emissões históricas do Programa Brasileiro GHG Protocol**. 2017. Disponível em: <http://registropublicodeemissoes.com.br/estatisticas/emissoes-historicas>. Acesso em: 22 mar. 2017.

RAINFOREST ALLIANCE. **Relatório de avaliação para validação do projeto**: Reforestation Grouped Project at Pratigi Environmental Protection Area; Ibirapitanga, Nilo Peçanha, Ituberá, Igrapiúna e Piraí do Norte, Bahia, Brasil; Organização de Conservação de Terras do Baixo Sul da Bahia - OCT. 2013. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/CCBA/Projects/Reforestation_Grouped_Project_at_Pratigi_Environmental_Protection_Area/OCT+CCB+valid+13+POR.pdf. Acesso em: 21 nov. 2016.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA. In: SEMINÁRIO 2014: EMISSÕES CRESCEM!. 2014. **Anais...** 2014. Disponível em: <http://seeg.eco.br/dados-de-emissoes-brasileiras-estimados-pelo-oc-revelam-crescimento-em-todos-os-setores/>. Acesso em: 30 jun. 2015.

SEBRAE. 2015. Disponível em: <http://arquivopdf.sebrae.com.br/atender/customizado/sebrae/institucional/grandes-setores-de-atuacao/os-tres-pilares-da-economia-brasileira>. Acesso em: 7 abr. 2015.

SOARES, Guido. **Curso de Direito Internacional Público**. São Paulo: Atlas, 2002.

Sustainable Carbon. **Compensar emissões de CO2**. 2017a. Disponível em: <http://www.sustainablecarbon.com/compensar-emissoes/>. Acesso em: 17 mar. 2017.

_____. **O que é e como são gerados os créditos de carbono?** 2017b. Disponível em: <http://www.sustainablecarbon.com/como-sao-gerados/>. Acesso em: 18 mar. 2017.

UN - UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012. The future we want.** 2012. Disponível em: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/10/PDF/N1147610.pdf?OpenElement>. Acesso em: 20 maio 2015.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **FIFA World Cup. South Africa 2010 Report.** 2012. Disponível em: http://www.unep.org/PDF/PressReleases/FIFA_2010_LR.pdf. Acesso em: 22 fev. 2017.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Protocolo de Quioto.** 1997. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2015.

_____. 2014. Disponível em: <http://newsroom.unfccc.int/lima/lima-call-for-climate-action-puts-world-on-track-to-paris-2015/>. Acesso em: 31 mar. 2015

_____. United Nation Climate Change Newsroom. **Worldwide Green Light for Climate Action as Paris Agreement Enters into Force. Marrakech is First UN Climate Change Conference under Global Agreement.** 2016a. Disponível em: <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/worldwide-green-light-for-climate-action-as-paris-agreement-enters-into-force/>. Acesso em: 4 nov. 2016.

_____. **As Paris enters force CDM Strengthens On-the-ground climate action.** 2016b. Disponível em: https://cdm.unfccc.int/press/newsroom/latestnews/releases/2016/31101_index.html. Acesso em: 19 nov. 2016.

_____. United Nations Climate Change Paris Agreement. **Paris enters into force: celebration and reality check.** 2016c. Disponível em: <http://newsroom.unfccc.int/paris-agreement/paris-agreement-enters-into-force-celebration-and-reality-check/>. Acesso em: 4 nov. 2016.

VCS - VERIFIED CARBON STANDARD. **VCS guidance. AFOLU Guidance: example for GHG credit accounting following a loss event.** 2011. Disponível em: http://database.vcs.org/sites/vcs.benfredaconsulting.com/files/VCS%20Guidance%2C%20Buffer%20and%20Loss%20Examples_0.pdf. Acesso em: 27 maio 2017.

WayCarbon. **Elaboração de inventários de GEE: o passo a passo.** 2016a. Disponível em: <http://blog.waycarbon.com/2016/08/elaboracao-de-inventarios-gee/>. Acesso em: 21 nov. 2016.

_____. **Campeonato Mundial de Futebol 2014 será sustentável com a ajuda da WayCarbon.** 2016b. Disponível em: <http://blog.waycarbon.com/wp-content/uploads/2014/06/Selo-Sustentabilidade-Baixo-Carbono.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2016.

_____. **Inventário de gases de efeito estufa em grandes eventos.** 2014. Disponível em: <http://blog.waycarbon.com/2014/02/inventario-de-gases-de-efeito-estufa-de-grandes-eventos/>. Acesso em: 5 set. 2016.

_____. **Serviços**. 2017. Disponível em: <http://www.waycarbon.com/>. Acesso em: 17 mar. 2017.

WBCSD - World BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. 2001. **The Cement CO₂ Protocol: CO₂ Emissions Monitoring and Reporting Protocol for the Cement Industry**. Genebra, 2001.

WRI - WORLD RESOURCES INSTITUTE **A Corporate accounting and reporting standard**. Washington, DC., 2004.

APÊNDICE A - TRABALHOS PUBLICADOS DURANTE A REALIZAÇÃO DO PROGRAMA

IMPACTOS DA CRISE HÍDRICA NA EMISSÃO DE CO₂ PARA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Gelson Lapa de Oliveira, José Ângelo Sebastião Araújo dos Anjos, Manasses Guimarães Carneiro

POTENCIAL DA MICRO E MINIGERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADAS À REDE ELÉTRICA PARA A REDUÇÃO DE EMISSÕES DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

Gelson Lapa de Oliveira, Paulo Sergio Rodrigues de Araujo, Daniel Barbosa

XCBPE - Congresso da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético, Gramado, Rio Grande do Sul, 26 a 28 de setembro de 2016

IMPACTOS DA AGROPECUÁRIA NAS EMISSÕES NACIONAIS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Gelson Lapa de Oliveira, Paulo Sergio Rodrigues de Araújo, Daniel Barbosa

CONTECC 2016 - Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, Foz do Iguaçu, Paraná, 29 de agosto a 1 de setembro de 2016.

**APÊNDICE B - INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA
EVENTO: SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO**

**Inventário das Emissões
de gases de efeito estufa**

IESSI Music Entertainment

EVENTO:

SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO

Ano de referência do inventário: 2013

Nome fantasia: IESSI Music Entertainment - **CNPJ:** 00.829.821/0001-35

Tipo da empresa: sociedade limitada

Setor econômico: terciário - **Subsetor:** demais serviços

Endereço: Av. Sete de Setembro, 2721, Barra, Salvador/Bahia - 40130-000

Responsável pela empresa: Fabio Almeida

Informações institucionais

Fundada em 1997 como Caco de Telha tinha em seu portfólio ações de desenvolvimento de programas integrados de marketing para fortalecimento emocional das marcas com os consumidores e responsabilidade pelo gerenciamento da cantora Ivete Sangalo. A empresa nasceu com o objetivo de cuidar da carreira de Sangalo, mas, com o decorrer do tempo ela passou a administrar outras empresas nos ramos ligado à música, eventos, comunicação, conteúdo, promoção e licenciamentos de marcas. Tem entre seus cases a cerimônia de inauguração da Arena Fonte Nova em Salvador-Bahia, que contou com as apresentações de Margareth Menezes, Ivete Sangalo, Dan Miranda, Márcia Short, Cláudia Leite e Mariene Castro. A Caco de Telha realizou a produção show de gravação do CD e DVD "Multishow Ao Vivo – Ivete Sangalo no Madison Square Garden no dia 04.09.2010 em Nova Iorque - Estados Unidos. Também é responsável pela gestão da carreira do cantor Saulo e gravação do seu primeiro DVD em carreira solo realizado na Concha Acústica do Teatro Castro Alves em Salvador-Bahia, organização e realização do bloco: O Cerveja e Coco, onde Ivete Sangalo e o Asa de Águia animam juntos os carnavais fora de época de todo Brasil. A Caco de Telha ainda foi responsável por dois anos pela produção do Camarote Quem Ivete Sangalo no Carnaval de Salvador, montado no circuito Barra-Ondina e pelo Camarote Cerveja & Cia localizado na Prefeitura da Aeronáutica, no bairro de Ondina. Responsável também a partir do ano de 2000 pelo bloco Cerveja & Cia que tem o trio elétrico Demolidor, pioneiro na utilização de biocombustível e a partir de 2002 pelo bloco Coruja que desfila no Carnaval de Salvador nos dois circuitos da folia, Campo Grande e Barra/Ondina. A empresa passou a se chamar IESSI Music Entertainment a partir de novembro de 2013. Com foco no segmento de música e entretenimento a nova marca reflete sua identidade e reforça sua comunicação com empresas parceiras e com o público e conta em seu casting além da cantora Ivete Sangalo, Saulo e a banda Filhos de Jorge. A IESSI nasce já tendo em seu portfólio produtos e serviços como licenciamento de produtos, administração de carreiras artísticas, gravações de discos, produção de eventos, shows e DVDs. A primeira realização da nova empresa foi o show de lançamento do DVD 20 Anos de Ivete Sangalo.

1. Dados do Inventário

1. Tipo de preenchimento:

1.1 Responsável pela elaboração do inventário

Gelson Lapa

Consultor em Gestão de GEE (Gases de Efeito Estufa) e Estratégias de Sustentabilidade

CRA/BA 2-00886

1.2 Email do responsável

gelsonlapa@hotmail.com

1.3 Ano do inventário

2013

1.4 Verificação

O Inventário foi verificado por terceira parte? Não

1.5 Tipo do inventário

Completo

2. Limites do inventário

Limites Organizacionais

SHOW LANÇAMENTO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO

ARENA FONTE NOVA

Nazaré, Salvador-Bahia

2.1 Qual abordagem de consolidação foi utilizada no inventário?

Opção 2 - Relato de emissões somente sob a abordagem de Controle Operacional

2.2 Organograma

Não se aplica

Limites Operacionais

2.3 Limites operacionais reportados no inventário

<p>Escopo 1 Combustão estacionária</p>	<p>Escopo 2 Compra de energia elétrica</p>
<p>Escopo 3 Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas no Escopo 1 e 2 Transporte e distribuição (upstream) Resíduos sólidos gerados na operação Efluentes gerados na operação Viagens a negócios Deslocamento de funcionários</p>	

3. Emissões

Controle Operacional

3.1 Resumo das emissões totais

GEE	Emissões em toneladas métricas			Emissões em toneladas métricas de CO ₂ equivalente (tCO ₂ e)		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO ₂	30,65393	0,72355	98,60890	30,65393	0,72355	98,61250
CH ₄	0,00430	0,00000	0,41778	0,10750	0,00000	1,04445
N ₂ O	0,00026	0,00000	0,00756	0,07629	0,00000	2,25318
HFCs	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
PFCs	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
SF ₆	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000
Total				30,83772	0,72355	101,91012

3.2 Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria

Emissões desagregadas po categoria (em tCO2e)		
Categorias	Emissões GEE	Biomassa
Combustão Estacionária	30,838	1,409
Total	30,838	1,409

3.3 Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria

Emissões desagregadas po categoria (em tCO2e)		
Categorias	Emissões GEE	Biomassa
Eletricidade comprada e consumida	0,724	0,00
Total	0,724	0,00

3.4 Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria

Emissões desagregadas por categoria (em tCO2e)		
Categorias	Emissões GEE	Biomassa
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	2,875	0,029
Transporte e distribuição (upstream)	44,012	2,164
Resíduos sólidos gerados nas operações	0,000	557,651
Efluentes gerados na operação	0,135	0
Viagens a negócios	52,645	0,161
Deslocamento de funcionários	2,255	0,222
Total	101,922	560,198

3.6 Outras Emissões

3.6.1 Biomassa

As emissões de CO₂ originárias da combustão de biomassa podem ser encontradas, por categoria de fonte de emissão, nas seções 3.2, 3.3 e 3.4, de acordo com as categorias reportadas pela organização.

3.6.2 Outros gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Quioto
Nenhuma emissão de outros GEE não controlados pelo Protocolo de Quioto foi reportada.

3.7 Emissões fora do Brasil

Não foi reportada.

4. Metodologias utilizadas

4.1 Metodologias e/ou ferramentas inter-setoriais

Foi utilizada alguma metodologia e/ou ferramenta inter-setorial além daquelas fornecidas pelo Programa Brasileiro de GHG Protocol?

Não utiliza.

4.2 Metodologias e/ou ferramentas para setores específicos

Foi utilizada alguma metodologia e/ ou ferramenta para setores específicos?

Não utiliza.

4.3 Fatores de emissão

Foi utilizado algum fator de emissão diferente daqueles sugeridos pelo Programa Brasileiro GHG Protocol?

Não utiliza.

5. Outros Elementos

5.1 Informações sobre a performance da empresa: comparação entre benchmarks internos e externos

Este é o primeiro inventário da IESS IMusic Entertainment para eventos musicais, nesse caso o Show de Lançamento do DVD 20 Anos de Ivete Sangalo, e a prática de realização de inventários no setor de eventos é muito recente no Brasil e pioneiro em Salvador/Bahia para Festival de Música com compensação certificada de emissões. Sabemos que foi realizado o inventário e compensação de emissões de GEE do Rock in Rio, mas não tivemos acesso aos mesmos para comparação. Por esse motivo, não temos parâmetros consistentes sobre emissões neste setor.

5.2 Apresentação de indicadores relevantes

A definição dos indicadores a serem implementados serão definidos a partir desse primeiro inventário que servirá como base de dados para determinação das metas futuras. Como, por exemplo, a criação de um indicador de emissões por público (kgCO₂e/pessoa).

5.3 Descrição de programas ou estratégias de redução/gestão de emissões de GEE

Quando iniciamos a elaboração do inventário das emissões do IS20, todas as atividades relacionadas à organização e apresentação do evento, que são fontes de emissões de GEE, já estavam contratadas. Assim, não foi possível nenhum planejamento de redução de emissões. Para os próximos eventos estão sendo estudadas as seguintes iniciativas: a) Redução no consumo de combustíveis: Consumo de combustível óleo diesel com maior porcentagem de biodiesel para a combustão estacionária; b) Redução de geração dos resíduos sólidos; c) Incremento do programa de coleta seletiva de resíduos sólidos; d) Redução do consumo de energia elétrica; e) Estimulo para os funcionários abastecerem os automóveis com etanol.

5.4 Informações sobre provisões contratuais relacionadas a riscos e obrigações vinculados a GEE

Como a solicitação para elaboração do inventário de emissões foi feita quando todos equipamentos e serviços para realização do show já tinham sido contratados, não foi possível incluir nos contratos de prestação de serviços cláusulas de reduções de emissões. Mas essa é uma iniciativa que será estudada para os próximos eventos.

5.5 Informações sobre a qualidade do inventário (por exemplo, informações sobre as causas e magnitude das incertezas nas estimativas das emissões)

A consultoria estabeleceu metodologia para o levantamento de todos os dados necessários ao preenchimento do inventário tais como quantificação de combustíveis consumidos, geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos, energia consumida e outros, esta metodologia quantifica os dados de forma minuciosa reduzindo assim as incertezas e erros do processo. A prova documental do consumo de energia elétrica não pode ser anexado ao relatório por questão de sigilo do responsável pela informação da Arena

Fonte Nova. Não foi possível acessar os documentos comprobatórios dos consumos de combustíveis por ambulâncias e empilhadeiras, assim como transporte e distribuição (upstream), sendo acessíveis informações de percurso e quantidades de caminhões e veículos menores. Para o transporte aéreo de convidados foi informado pela organização do evento a quantidade e trechos das passagens aéreas sem a apresentação dos bilhetes. Outras incertezas são descritas na tabela a seguir.

FONTES DE EMISSÕES	INCERTEZA	DESCRIÇÃO
Geradores utilizados durante o evento	Baixa	Dados diretos confirmados por meio de evidências documentais oficiais, passíveis de verificação externa
Preparo refeições	Alta	Dados diretos informados pelo responsável da fonte de emissão sem a apresentação de evidências documentais
Consumo energia elétrica da rede	Média	Dados diretos informados pelo responsável pela fonte de emissão com a apresentação de evidências documentais não passíveis de
Consumo de combustível por Ambulâncias e Empiladeiras	Alta	Dados estimados pelo consultor através de informações indiretas (consumo de combustíveis) sem apresentação de evidências documentais
Consumo de combustível por plataforma articulada (Genie)	Baixa	Dados diretos confirmados por meio de evidências documentais oficiais, passíveis de verificação externa
Transporte e distribuição (upstream)	Média	Dados diretos informados pelo responsável pela fonte de emissão com a apresentação de evidências documentais passíveis de verificação
Resíduos sólidos	Média	Dados diretos informados pelo responsável pela fonte de emissão com a apresentação de evidências documentais passíveis de verificação
Efluentes líquidos	Alta	Dados estimados pelo consultor através de informações indiretas (quantidades e volumes das descargas de sanitários fixos), informações diretas (capacidade líquida e quantidade de sanitários químicos portáteis) sem apresentação de evidências documentais
Transporte aéreo de convidados	Média	Dados diretos informados pelo responsável pela fonte de emissão com a apresentação de evidências documentais passíveis de verificação
Transporte equipe trabalhadores e convidados, agência de comunicação e catadores de recicláveis	Média	Dados diretos informados pelo responsável pela fonte de emissão com a apresentação de evidências documentais passíveis de verificação
Deslocamento de funcionários	Alta	Dados estimados pelo consultor através de informações indiretas sem apresentação de evidências documentais

5.6 Descrições das políticas em andamento que tratam da melhoria da qualidade do inventário

Um dos compromissos determinados na política da IESSI Music Entertainment é com a melhoria contínua do desempenho em sustentabilidade e implantação do Sistema Integrado de Gestão, sendo assim o inventário como parte integrante dos processos de sustentabilidade da IESSI é um dos itens a serem melhorados a partir da emissão do inventário inicial de forma a reduzir os erros nas coletas dos dados, lançamento das informações, bem como determinar medidas de controles que tenham como objetivo a redução das emissões de Gases de Efeito Estufa.

6. Compensações e reduções

6.1 Compensação de emissões

A organização possui projetos de compensação de emissões?

Sim. Todas as emissões de escopo 1 e escopo 2, além de 19 tCO₂e do escopo 3 foram compensadas através de investimento no “Projeto CO₂ Neutro Pratigi – Grupo de Projetos de Carbono na APA do Pratigi”.

Padrão utilizado pelo Projeto: CCBA Second Edition (2008)

Código de validação: RA-VAL-CCB-017678

Versão do PD: Grupo de projetos (GP): v.2.0

Não foram compensadas 81 tCO₂e no escopo 3

6.2 Reduções de emissões

A organização possui projetos de redução de emissões?

Não

7. Emissões históricas

Ano do inventário	Emissões (tCO ₂ e)			Categoria do inventário
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	
2013	30,84	0,72	101,91	Prata

APÊNDICE C - MEMÓRIA DE CÁLCULO, INVENTÁRIO EMISSÕES GEE DO SHOW DE LANÇAMENTO DO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO

Gelson Lapa Consultoria em Gestão de Gases de Efeito Estufa Estratégias de Sustentabilidade			
INVENTÁRIO EMISSÕES GEE DO SHOW DE LANÇAMENTO DO DVD 20 ANOS IVETE SANGALO_12/2013			
MEMÓRIA DE CÁLCULO			
A. Combustão estacionária - Escopo 1			
Fonte	Especificações	Combustível	Consumo
Geradores (Combustão estacionária)	8 geradores para o palco 2 Geradores 500 KVA/380V/Paralelo > 06 a 14/12 (76,5hs) - de 13 a 14/12 (paralelo) 17hs LED e SOM - 1 Gerador 500 KVA paralelo de 06 a 14/12 > 1 Gerador 500 KVA paralelo de 13 a 14/12 AUDIO E VÍDEO - 1 Geradore 80 KVA (220 V) de 10 a 14/12 > 1 Geradores 80 KVA (220 V) de 13 a 14/12 LUZ PLATÉIA 3º anel - 1 Gerador 260 KVA (380 V) paralelo de 09 a 14/12 > 1 Gerador 260 KVA (380 V) paralelo de 13 a 14/12 CAMAROTES - 2 Geradores 180 KVA (220 V) > 1 de 13 a 14/12 > 1 stand by	Diesel	9.000 l
Geradores (Combustão estacionária)	4 Geradores para laterais, platéia e camarotes ILUMINAÇÃO - 1 Gerador 160 KVA	Diesel	(2.500 l a 3.000 l > estimativa conservadora) = 3.000 l

	Camarote cerveja & cia - 2 Geradores 180 KVA		
	Total consumo dos geradores	Diesel	12.000 l
Preparo Refeições	3.700 refeições de 01 a 17/12 - Consumo de 2 botijões (P-13) de 13Kg de GLP a cada 2 dias > 17 dias - Total de aproximadamente 9 botijões	GLP	221 Kg = 0,221 t
B. Compra de energia elétrica - Escopo 2			
Especificação	Descrição	Consumo KWh	
Energia Elétrica da rede	N5 (15.000W por 8 hs) durante 15 dias, inclusive Show	120	
	N3 - estacionamento - (4.000W por 8 hs) durante 15 dias	480	
	4 Elevadores (30.000W por 8 hs) de 02 a 18/12, inclusive Show (17 dias)	4.080	
	Área externa da AFN (2.300W por 8 hs) no dia 14/12	18,4	
	N7 - 4.000 W , 8hs por dia > durante 3 dias até 20/12	96	
	N2/N1/N3/Edifício garagem N4/N5 (4.000W por 8 hs) no dia 14/12	160	
	SUB TOTAL	4.954,40	
	N4 - Escritórios AFN (camarins)	Condicionador de ar (840kw em todos níveis, por 4 dias) uso por 10 dias	2.100

Energia Elétrica da rede	N4 - Escritórios AFN (camarins)	Lâmpadas - computadores e outros eletrônicos (2.000W por 24hs) por 10 dias	480	
	SUB TOTAL		2.580,00	
	TOTAL		7.534,40	
C. Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2 - Escopo 3				
Especificação	Descrição	Distância percorrida (Km)	Consumo - unidade	Combustível
Empilhadeiras	2 empilhadeiras de 2,5 ton. Conversão de m³ para KG em: http://www.liquigas.com.br/ (1m³ = 2,1 Kg) 1 botijão (P-20) de 20Kg por 8 hs > (11 hs/dia) de 04/12 a 20/12 (17 dias)		467 Kg	GLP
Plataforma articulada (Genie)	Consumo de 50 l em 2 dias Funcionando de 01 a 20/12 > 20 dias		154,76 L	Diesel
Ambulâncias	2 Ambulâncias (veículo comercial leve a diesel) com percurso da Pituba/AFN/Pituba de 01 a 14/12 (15 dias) (10 Km por trecho) = 900 Km 1 Ambulância com percurso da Pituba/AFN/Pituba 15 a 20/12 = 180 Km 4 Ambulâncias para emergência dia 14/12 - percurso Pituba/AFN/Pituba = 120 Km	1.200	132,01 L	Diesel
D. Emissões por Transporte e Distribuição (upstream) - Escopo 3				
Especificação	Descrição	Distância percorrida (Km)	Consumo - unidade	Combustível

Transporte estruturas	1 sprinter SSP/SSA/SSP (veículo comercial leve a diesel - 9,09km/L) - equipe	3.924	431,68 L	Diesel
	1 caminhão leve SSP/SSA/SSP (7,61 Km/L)	3.924	515,64 L	
	18 caminhões médios SSP/SSA/SSP (5,56 Km/L)	70.632	12.703,60 L	
	2 caminhões pesados (São Paulo / Salvador / São Paulo), considerando distância rodoviária de 1962 km (3,17 Km/L)(http://www1.dnit.gov.br/rodovias/distancias/distancias.asp)	7.848	2.475,71 L	
Transporte estruturas	2 caminhão leve SSA (distância percorrida 20 Km)	40	5,26 L	
Transporte piso para gramado e barricadas	2 carretas bitrem de 13 m com 9 mil m ² de piso e 485 barricadas (3,17 Km/L) Percurso Santo André/SSA - de Salvador a carreta irá para outro evento contratado (http://www1.dnit.gov.br/rodovias/distancias/distancias.asp) > São Paulo/Salvador = 1962 Km	3.924	1.237,85 L	Diesel
Transporte sanitários químicos portáteis	Caminhão médio, Total de 187 sanitários - transporta 24 unidades - total de aproximadamente 8 caminhões. Transporte de Camaçari (Cascalheira) para AFN (33 Km), ida e volta 2 vezes	1.056	189,93 L	Diesel
Transporte efluentes líquidos dos sanitários químicos	Caminhão (leve) vem de Camaçari para AFN (33 Km) / AFN para Estação de tratamento EMBASA no Iguatemi(8Km)/Estação tratamento para Camaçari(33 Km). Aproximadamente 14.960 L de dejetos (média de 80 L por sanitário). Capacidade do caminhão de 9.000 L. Necessárias duas viagens à estação de tratamento.	90	11,83 L	Diesel

Transporte de resíduos sólidos	Transporte dos containers do pátio da empresa para a AFN e volta ao pátio, e depois a coleta do container para depositar os resíduos no Aterro Sanitário Metropolitano Centro localizado na Estrada CIA-Aeroporto, Km 65 e volta para pátio empresa			
	5 viagens (caminhão leve) (Don Avelar/AFN/Don Avelar) percurso de 14Km	140	18,40 L	Diesel
	5 viagens (caminhão leve) (Don Avelar/AFN/Aterro Batre/Don Avelar) percurso de 40 Km	400	52,56 L	Diesel
	Transporte dos resíduos recicláveis			
	5 viagens (caminhão leve a diesel) da Cooperbrava/ AFN - percurso 18 Km	180	23,65 L	
Transporte móveis alugados	4 viagens no percurso Imbuí/Arena/Imbuí > Aproximadamente 8 KM (Imbuí/AFN) (2 viagens para trazer e 2 para levar)	96	10,56 L	Diesel
Transporte rádio comunicadores e equipe	Deslocamentos diários Pau da Lima/AFN/Pau da Lima (~12 Km) entre os dias 10 a 15/12	384	32 L	Gasolina
E. Resíduos Sólidos - Escopo 3				
Origem	Informações	ton		

Gerados durante montagem e desmontagem da estrutura do palco	Aproximadamente 3 containers (cada um com 30m³ e 2 t de capacidade) durante a montagem do palco, levando em conta os resíduos gerados pela organização do evento	6
Gerados durante o Show	Estimativa de 3 containers	6
F. Efluentes líquidos - Escopo 3		
Origem	Descrição	Volume m³
Sanitários químicos portáteis	180 na pista + 2 PNE + 3 back stage + 1 local do gerador + 1 serviço N7 = 187 250 lts de capacidade por sanitário com utilização média de 80 l, para um público de aproximadamente 20 mil pessoas	14,96
Sanitários fixos da AFN	Camarotes: Música 600 lotação (500); Cerveja e Cia 3.200 lotação (3.000); Vip 3.000 lotação (2.500) (Total 6.000 pessoas camarotes). Considerar 1 descarga por pessoa. = 36.000 L Efluentes gerados pelos funcionários dos escritórios. Aproximadamente 150 funcionários. 3 descargas por funcionário/dia . Período de 01 a 14/12 = 40.500 L 15 funcionários de 15 a 20/12 = 1.620 L. Total = 42.120 L N1-3; N2-3; N3-4; N4-20; N5-28; N6-20; N7-16; N8-35; N10-2; CAMAROTES-65 > Total = 196 sanitários. Considerar 6 litros de descarga por uso do vaso sanitário.	78,12

	Quantidade de nitrogênio: (http://portaiteses.icict.fiocruz.br/transf.php?id=00006504&lng=pt&nrm=iso&script=thes_chap) Considerar 50mg/L	
TOTAL EFLUENTES LÍQUIDOS		93,08
G. Viagens a negócios - Escopo 3		
Especificação	Trecho	Quantidade de passageiros
Transporte aéreo de convidados	GRU-SSA-GRU	62
	BSB-SSA	1
	SSA-CWB	1
	GIG-SSA-GIG	15
	BSB-SSA	4
	SSA-JOI	4
	SSA-NVT	1
	CWB-SSA	1
	SSA-BSB	1
	CWB-SSA	1

Transporte aéreo de convidados	SSA-CGH	1
	GRU-SSA	1
	CNF-SSA-CNF	3
	CWB-SSA-CWB	1
	SSA-GRU	5
	GYN-SSA-GYN	3
	RJ(GIG)-SSA-RJ(GIG)	5
	SSA-GIG	1
	CGH-SDU-CGH	2
	CWB-SSA-CWB	1
GIG-SSA	8	
	SSA-SDU	2
	GIG-SSA-GIG	5
	SSA-GRU	3
	GRU-SSA	4
	SSA-FOR	1

Transporte aéreo de convidados	VCP-SSA-VCP		1	
	CGH-SDU-CGH		1	
	JFK-SSA-JFK		5	
	LAS-SSA-LAS		1	
	ORD-SSA-ORD		1	
	LHR-SSA-LHR		1	
	LHR-SSA		1	
	SSA-WOR	1		Obs: não encontrado localização aeroporto WOR
	WOR-LHR (SSA - LHR)	1		Obs: não encontrado localização aeroporto WOR - considerado no cálculo SSA - LHR
Especificação	Descrição	Distância percorrida (Km)	Consumo - unidade	Combustível
Transporte equipes trabalhadores e convidados	VANS Trecho: Aeroporto / Hotel Pestana (28 Km) (veículo comercial leve diesel) - 26 percursos	812	89,33 L	Diesel
	VANS Trecho: Hotel Pestana / AFN / Hotel Pestana (8 Km) (veículo comercial leve a diesel) - 144 percursos	1.152	126,73 L	
	Veículo passeio Trecho: Aeroporto / Hotel Pestana (28 Km) - 64 percursos	1.792	149,33 L	Gasolina

				Gasolina
	Veículo passeio Trecho: Hotel Pestana / AFN / Hotel Pestana (8 Km) - 130 percursos	1.040	86,67 L	
Transporte Agência de Comunicação	2 automóveis, com deslocamento diário Itaigara/AFN/Itaigara (8 Km) entre os dias 01 a 17/12	544	45,33 L	Gasolina
Transporte consultor de Gestão de Carbono	5 deslocamentos Luis Anselmo/AFN (5Km)	emissões compensadas pelo consultor		
Transporte equipe catadores recicláveis	5 viagens - equipe de catadores (veículo comercial leve adiesel) da Cooperbrava/ AFN - percurso 18 Km	180	19,8 L	Diesel
H. Deslocamento de funcionário - Categoria 7 - Escopo 3				
Especificação	Descrição	Distância percorrida (Km)	Consumo - unidade	Combustível
Transporte de funcionários durante organização, show e desmontagem	150 funcionários com deslocamento diário ida e volta da residência para a AFN - organização começando dia 06/12 até 14/12 = 07 dias (Considerar 60 automóveis) (veículo de passeio flex a gasolina, 2009)	8.400	700 L	Gasolina
	- considerado percurso padrão de 10 Km			
	30 funcionários com deslocamento ida e volta da residência/AFN do dia 15 ao dia 20/12 (considerar 20 carros)	2.400	200 L	
	TOTAL	10.800	900 L	

ANEXO A – CERTIFICADO

2014

CO₂
neutro pratigi

INICIATIVA:

**Programa de Pagamento por
Serviços Ambientais - Carbono**
(Restauração Florestal de Nascentes)

Certificado

NEUTRALIZADO _____

Certificamos que o carbono emitido pela empresa:
IESSI MUSIC ENTERTAINMENT - Show Lançamento
DVD 20 Anos Ivete Sangalo

estimado na quantidade de 50 toneladas de CO₂,
está sendo neutralizado na restauração florestal da nascente
localizada no imóvel Fazenda Baixo Alegre

de propriedade de Aceli no Mamédio dos Santos

no município de Latitude 8467900
e Longitude 460726
localizado na APA do Pratigi.

Assina abaixo o Coordenador Integrador da Aliança
Cooperativa de Serviços Ambientais, promovida pela OCT,
com apoio das instituições ligadas ao Programa de
Desenvolvimento e Crescimento Integrado com
Sustentabilidade do Baixo Sul da Bahia.

Birapitanga, 04 de Junho de 2014


Volney de Souza Fernandes
Líder da Aliança Cooperativa de
Serviços Ambientais (CESA)





www.oct.org.br